RoofVent®

Planungshandbuch

Hoval

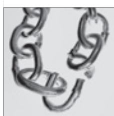
Verantwortung für Energie und Umwelt



Be- und Entlüftungsgeräte
zum Heizen und Kühlen von hohen Hallen

Hoval





Sicherheit



A

1 Symbole



Vorsicht
Dieses Symbol warnt vor Verletzungsgefahren. Beachten Sie alle Anweisungen, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod zu vermeiden.



Achtung
Dieses Symbol warnt vor Sachschäden. Beachten Sie die entsprechenden Anweisungen, um Gefahren für das Gerät und dessen Funktionen zu vermeiden.



Hinweis
Dieses Symbol kennzeichnet Angaben über die wirtschaftliche Verwendung der Geräte oder besondere Tipps.

2 Betriebssicherheit

RoofVent® Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotzdem können von den Geräten Gefahren ausgehen, wenn sie unsachgemäß oder zu nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch eingesetzt werden.
Deshalb:

- Die Betriebsanleitung vor dem Auspacken, Montieren, Inbetriebnehmen und vor der Instandhaltung lesen und genau beachten.
- Die Betriebsanleitung zugänglich aufbewahren.
- Alle angebrachten Hinweis- und Warnschilder beachten.
- Die örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften in jedem Fall befolgen.
- RoofVent®-Geräte dürfen nur von autorisierten, ausgebildeten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden.

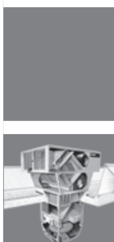
Fachkraft im Sinne dieser Anleitung ist, wer aufgrund seiner Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie aufgrund seines Wissens über einschlägige Vorschriften und Richtlinien die ihm übertragenen Arbeiten ausführen und mögliche Gefahren erkennen kann.

3 Hinweise für eine Betriebsanweisung

Nach den Unfallverhütungsvorschriften einiger Länder muss der Betreiber von Geräten zur Verhütung von Arbeitsunfällen Anordnungen treffen, die das Bedienpersonal über auftretende Gefahren und Maßnahmen zu deren Abwendung unterweisen. Dies kann mit Hilfe von Betriebsanweisungen geschehen.
Neben nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz sollte eine Betriebsanweisung die wichtigsten Punkte der Betriebsanleitung beinhalten.



Hoval



RoofVent® LHW

Be- und Entlüftungsgerät mit Energierückgewinnung
zum Heizen von hohen Hallen

B

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® LHW Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen mit Energierückgewinnung in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® LHW Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-, Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® LHW Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z.B.:

- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® LHW dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung von Großräumen (Produktionshallen, Einkaufszentren, Sporthallen, Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:

- Heizen (mit Anschluss an zentrale Warmwasserversorgung)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Energierückgewinnung
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® LHW Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® LHW Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich, um die geforderten Bedingungen zu schaffen.
Drei Gerätegrößen, verschiedene Registertypen und eine Reihe von Zubehör ermöglichen eine maßgeschneiderte Lösung für jede Halle.

2.1 Geräteaufbau

Das RoofVent® LHW besteht aus folgenden Komponenten:

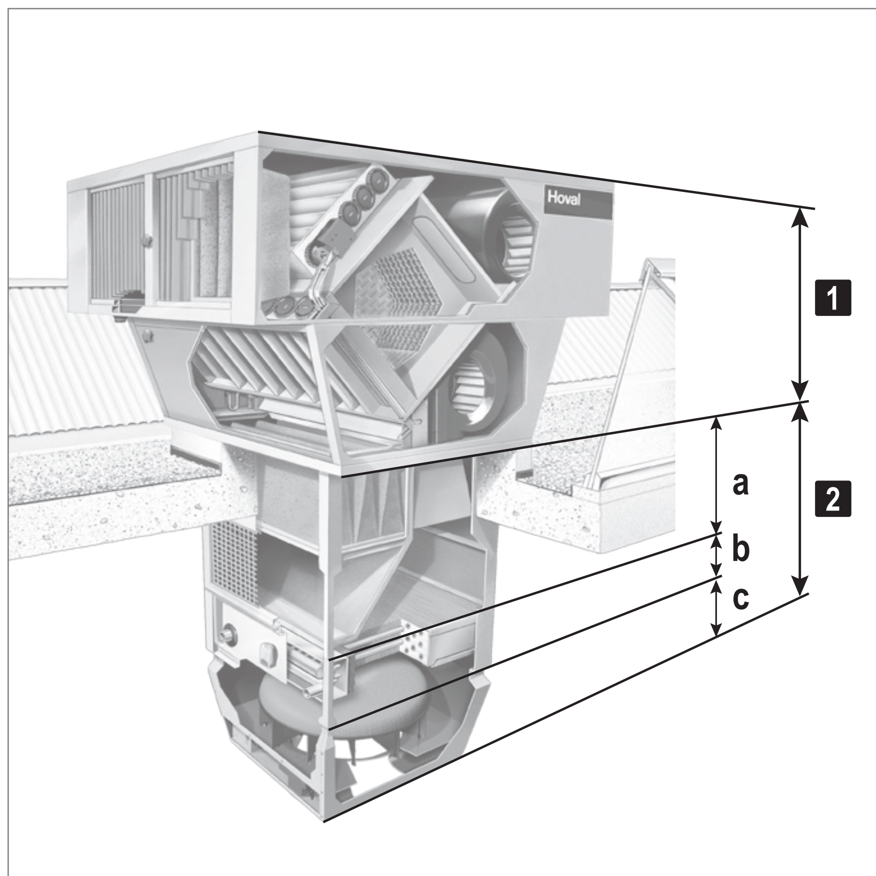
- Dachgerät mit Energierückgewinnung:
  selbsttragendes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Klasse B1)
- Filterkasten:
  zur Anpassung an lokale Einbaubedingungen in drei Standardlängen pro Gerätegröße lieferbar
- Heizelement:
  Registeranschlüsse auf jeder Seite möglich (standardmäßig unterhalb des Abluftgitters)
- Air-Injector:
  patentierter, automatisch verstellbarer Drallluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche

Das Gerät wird in zwei Teilen geliefert: Dachgerät und Unterdacheinheit (siehe Bild B1). Die Komponenten sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren.

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® LHW eine große Hallenfläche belüftet und beheizt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.

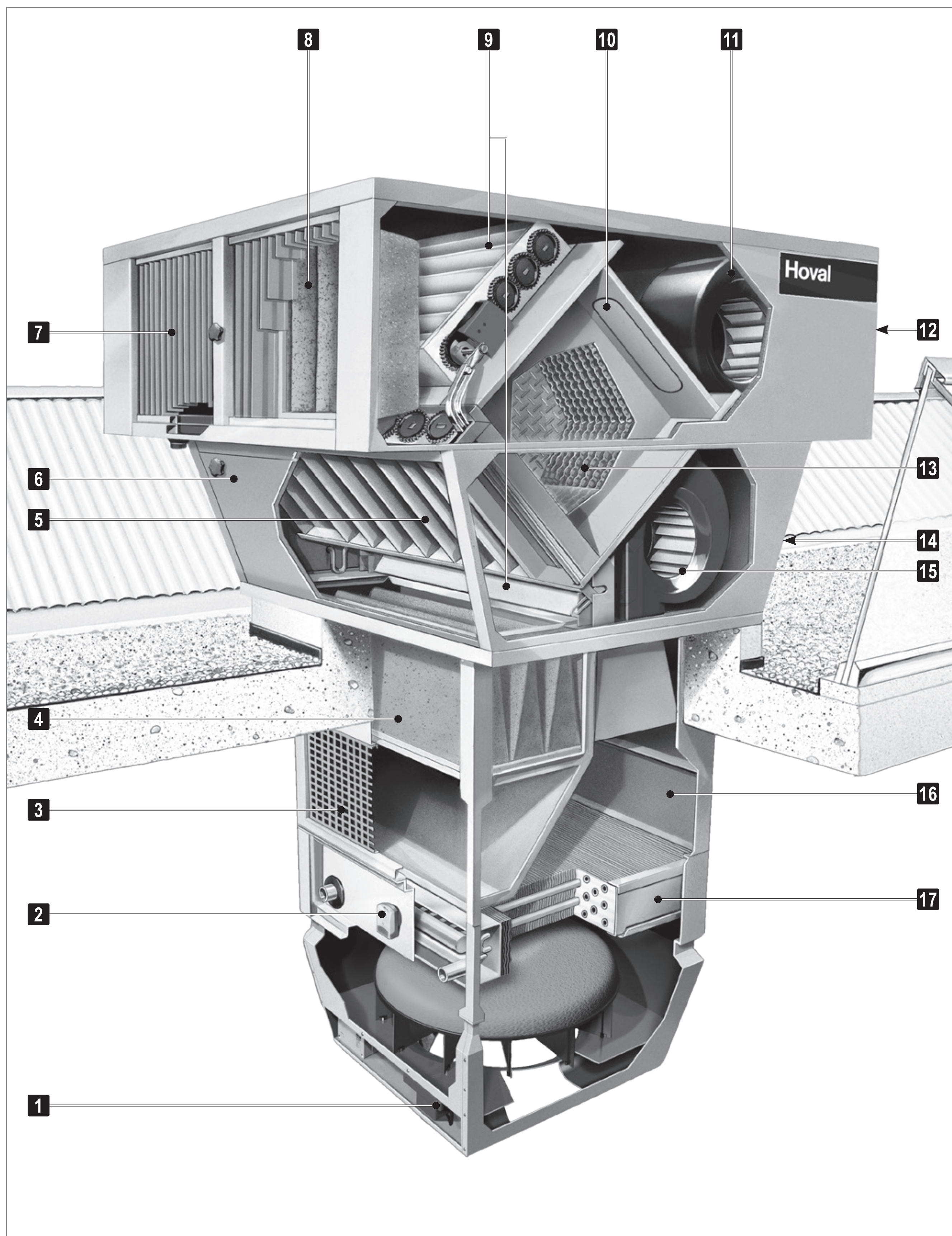


1 Überdacheinheit:
Dachgerät mit Energierückgewinnung

2 Unterdacheinheit:
- **a** Filterkasten
- **b** Heizelement
- **c** Air-Injector

Bild B1: Komponenten des RoofVent® LHW

Verwendung

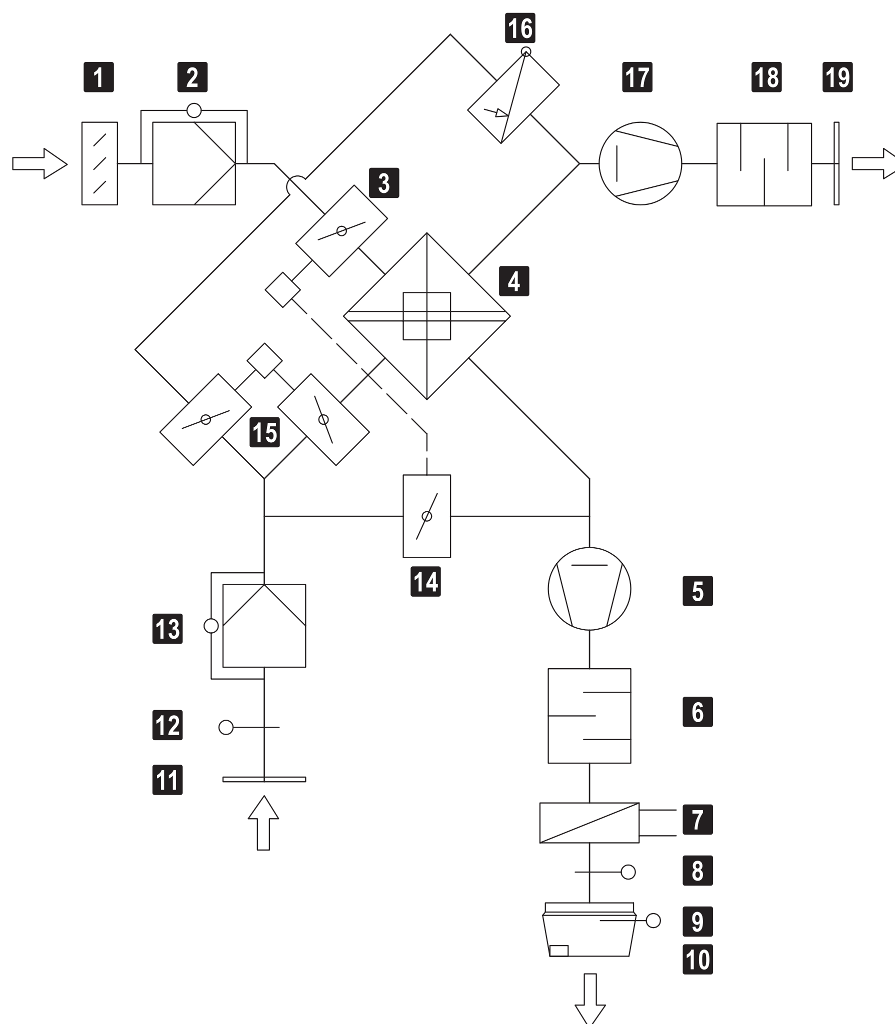


B

1	**Stellantrieb Air-Injector:** verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2	**Frostwächter:** zum Schutz gegen Einfrieren des Registers
3	**Abluftgitter**
4	**Abluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
5	**ERG-Klappe und Bypassklappe:** gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit Stellantrieb
6	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Abluftfilter
7	**Wetterschutztüre:** Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
8	**Außenluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
9	**Außenluftklappe und Umluftklappe:** gegenläufige Klappen zur Umschaltung zwischen Außenluft- und Umluftbetrieb, mit Stellantrieb
10	**Schwerkraftklappe:** schließt den Bypass bei Betriebsstillstand und verhindert so Wärmeverlust
11	**Fortluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
12	**Fortluftgitter:** Zugang zum Fortluftventilator
13	**Plattenwärmeaustauscher:** mit Bypass zur Leistungsregelung und Kondensatablauf
14	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Zuluftventilator
15	**Zuluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
16	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Heizregister
17	**Heizregister:** PWW-Register bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen

Bild B2: Komponenten des RoofVent® LHW

Aufbau und Funktion



1	Außenlufteintritt durch Wetterschutz	11	Ablufteintritt durch Abluftgitter
2	Filter mit Differenzdruckwächter	12	Abluftfühler
3	Außenluftklappe mit Stellantrieb	13	Filter mit Differenzdruckwächter
4	Plattenwärmeaustauscher	14	Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
5	Zuluftventilator	15	ERG-/Bypassklappe mit Stellantrieb
6	Schalldämpfer und Diffusor	16	Schwerkraftklappe
7	Heizregister PWW	17	Fortluftventilator
8	Frostwächter	18	Schalldämpfer und Diffusor
9	Zulufttemperatur-Fühler	19	Fortluftaustritt durch Fortluftgitter
10	Air-Injector mit Stellantrieb		

Bild B3: Funktionsschema RoofVent® LHW

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® LHW hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Be- und Entlüftung (reduziert)
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer
- Notbetrieb

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm (Ausnahme: Notbetrieb). Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® Gerät auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft, Zuluft oder Notbetrieb schalten.

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung und die Energierückgewinnung geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 - 100 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... 0 - 100 %
VE1	**Be- und Entlüftung (reduziert)** wie VE2, aber mit reduzierter Luftleistung Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung (nur für Ventilatoren mit variabler Luftleistung)		
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärmebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... ein *) *) bei Wärmebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		

Code [1)]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung........................... aus *) je nach Temperaturverhältnissen
–	**Notbetrieb** Das RoofVent® Gerät saugt Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Die Heizung ist über die Zwangssteuerung beim Mischventil eingeschaltet. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das DigiNet-System nicht in Betrieb ist (z.B. vor der Inbetriebnahme)		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... ein

[1)] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle B1: Betriebsarten des RoofVent® LHW

Hoval

B

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

LHW - 6 / DN5 / LW + F00 - H.B - D / ...

Gerätetyp
RoofVent® LHW

Gerätegröße
6, 9 oder 10

Steuerung
DN5 Ausführung für DigiNet 5
KK Ausführung für Hoval-fremde Steuerung

Dachgerät
Dachgerät mit Energierückgewinnung

Filterkasten
F00 Filterkasten kurz
F25 Filterkasten mittel
F50 Filterkasten lang

Heizelement und Registertyp
H.A Heizelement mit Register Typ A
H.B Heizelement mit Register Typ B
H.C Heizelement mit Register Typ C

Air-Injector

Optionen

Tabelle B2: Typenschlüssel

3.2 Einsatzgrenzen

Ablufttemperatur	max.	50	°C
Relative Abluftfeuchte	max.	60	%
Wassergehalt der Abluft	max.	12.5	g/kg
Außentemperatur	min.	-30	°C
Heizmediumtemperatur	max.	120	°C
Betriebsdruck	max.	800	kPa
Zulufttemperatur	max.	60	°C
Mindest-Betriebszeit VE2	min.	30	min

Tabelle B3: Einsatzgrenzen des RoofVent® LHW

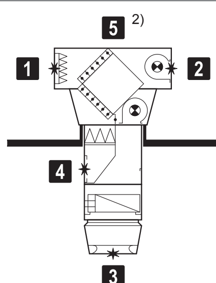
3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

Gerätetyp				LHW-6	LHW-9	LHW-10
Luftverteilung	Nennluftleistung [1]	Zuluft	m³/h	5500	8000	8800
		Fortluft	m³/h	5500	8000	8800
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m²	480	797	915
Energierückgewinnung	Rückwärmzahl trocken		%	60	63	57
	Rückwärmzahl feucht		%	68	73	65
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400	3 x 400	3 x 400
	zulässige Spannungstoleranz		%	±10	±10	±10
	Frequenz		Hz	50	50	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	1.8	3.0	4.5
	Stromaufnahme		A	4.0	6.5	9.9
	Einstellwert der Thermorelais		A	4.6	7.5	11.4
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1440	1435	1450
Stellantriebe	Versorgungsspannung		VAC	24	24	24
	Frequenz		Hz	50	50	50
	Steuerspannung		VDC	2…10	2…10	2…10
	Drehmoment		Nm	10	10	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150	150	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300	300	300

[1] Bezug: RoofVent® LHW mit Heizregister Typ B und vertikaler Ausblasrichtung der Zuluft

Tabelle B4: Technische Daten des RoofVent® LHW

3.4 Schallleistungen

Gerätetyp		**LHW-6**					**LHW-9**					**LHW-10**				
Betriebsart		**VE2**				**REC**	**VE2**				**REC**	**VE2**				**REC**
Position		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]	dB(A)	46	60	58	47	46	52	66	57	49	48	54	68	60	52	51
Gesamt-Schallleistungspegel	dB(A)	68	82	80	69	68	74	88	79	71	70	76	90	82	74	73
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz dB(A)	51	63	62	48	54	52	69	59	54	56	54	71	62	57	59
	125 Hz dB(A)	55	71	70	56	63	63	78	70	60	63	65	80	73	63	66
	250 Hz dB(A)	61	76	74	64	63	65	81	71	63	66	67	83	74	66	69
	500 Hz dB(A)	61	75	71	61	58	66	81	70	62	61	68	83	73	65	64
	1000 Hz dB(A)	65	77	72	63	57	71	81	72	67	60	73	83	75	70	63
	2000 Hz dB(A)	57	72	72	60	56	66	80	73	64	58	68	82	76	67	61
	4000 Hz dB(A)	49	71	71	57	48	58	76	71	58	50	60	78	74	61	53
	8000 Hz dB(A)	36	65	63	49	42	44	70	62	51	41	46	72	65	54	44

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle B5: Schallleistungen des RoofVent® LHW

3.5 Heizleistungen



Hinweis
Hier sind die Leistungsdaten für die häufigsten Auslegungsbedingungen angegeben. Verwenden Sie das Auslegungsprogramm 'HK-Select' zur Berechnung von Leistungsdaten für andere Ausgangsdaten. 'HK-Select' können Sie im Internet kostenlos downloaden.

Außentemperatur			-5 °C						-15 °C					
PWW	**Größe**	**Typ**	**Q**	**Q_{TG}**	**H_{max}**	**t_{Zul}**	**Δp_W**	**m_W**	**Q**	**Q_{TG}**	**H_{max}**	**t_{Zul}**	**Δp_W**	**m_W**
°C			**kW**	**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**	**kW**	**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**
80/60	LHW-6	A	37	20	16.2	28	8	1569	39	16	18.3	26	8	1663
	LHW-6	B	52	36	12.4	36	14	2228	55	33	13.0	34	16	2363
	LHW-6	C	80	64	9.5	51	13	3447	85	63	9.6	50	15	3656
60/40	LHW-6	A	23	7	25.0	21	3	984	25	3	25.0	19	4	1079
	LHW-6	B	32	16	18.1	26	6	1393	36	13	20.4	24	8	1530
	LHW-6	C	51	35	12.6	36	6	2185	56	33	12.9	35	7	2395
80/60	LHW-9	A	59	39	14.7	32	7	2544	62	34	15.7	30	7	2678
	LHW-9	B	75	55	12.5	37	10	3235	79	51	12.9	36	11	3407
	LHW-9	C	116	96	9.7	52	10	4984	122	94	9.8	51	11	5248
60/40	LHW-9	A	37	16	22.5	24	3	1570	40	12	25.0	22	3	1706
	LHW-9	B	46	26	17.8	27	5	1992	51	22	19.4	26	5	2167
	LHW-9	C	73	52	12.8	36	5	3119	79	51	13.0	36	5	3385
80/60	LHW-10	A	74	46	23.5	24	10	3173	74	35	23.5	24	10	3173
	LHW-10	B	83	55	14.3	35	12	3549	88	49	15.2	33	14	3778
	LHW-10	C	129	101	10.8	50	12	5529	137	98	10.9	49	14	5887
60/40	LHW-10	A	50	22	25.0	16	5	2151	50	11	25.0	16	5	2151
	LHW-10	B	52	24	21.5	25	6	2231	57	18	25.0	23	7	2465
	LHW-10	C	82	54	14.4	35	6	3528	91	52	14.8	34	7	3888

Legende:
- Typ = Typ des Heizregisters
- Q = Heizleistung
- Q_{TG} = Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes
- H_{max} = maximale Ausblashöhe
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge

Bezug: Raumluft 18 °C, Abluft 20 °C / 40 % rel. Feuchte

Tabelle B6: Heizleistungen des RoofVent® LHW

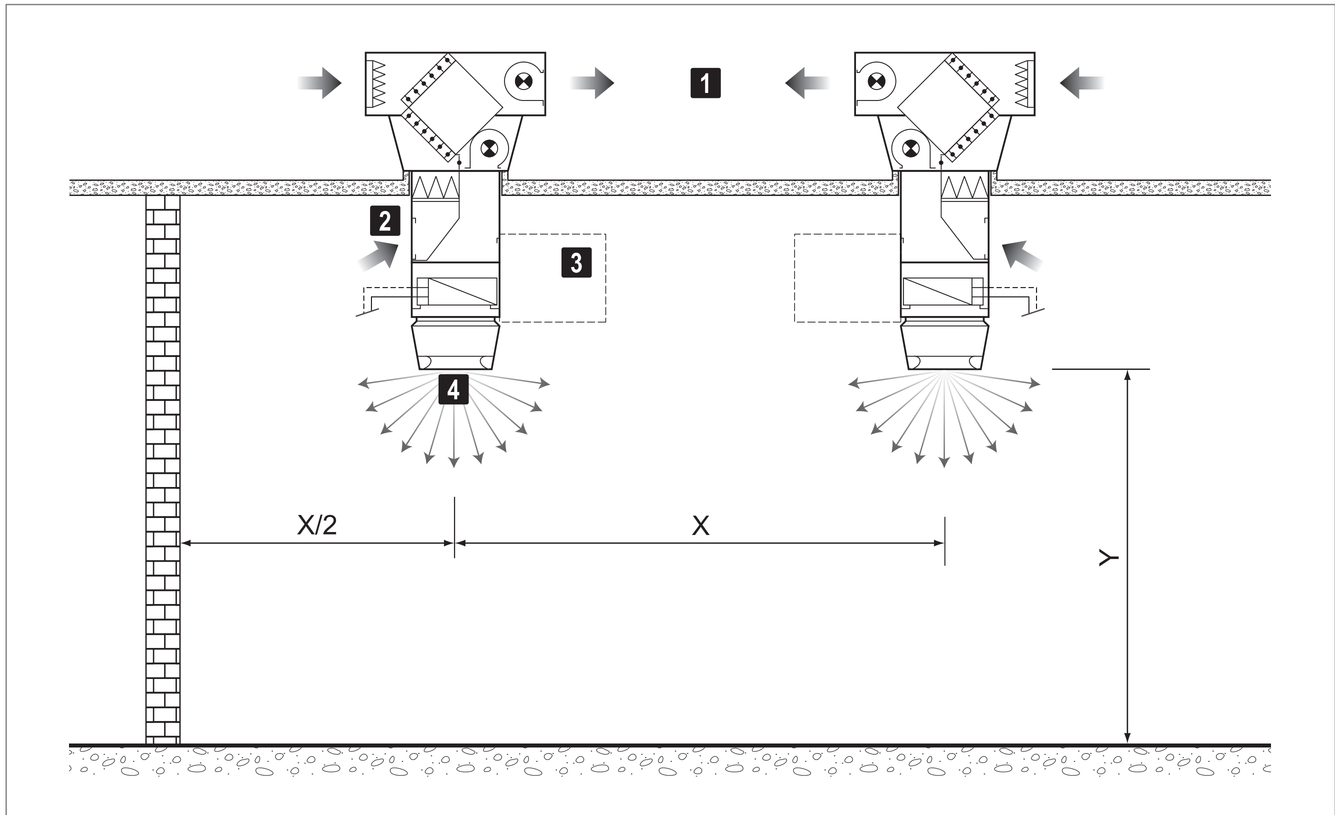


Hinweis
Die Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungswärmebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt: $Q_{TG} = Q + Q_{ERG} - Q_L$

Hoval

B

3.6 Mindest- und Maximalabstände



Gerätetyp			LHW-6	LHW-9	LHW-10
Geräteabstand X	min.	m	11.0	13.0	14.0
	max.	m	22.0	28.0	30.0
Ausblashöhe Y [1)]	min. [1)]	m	4.0	5.0	5.0
	max. [2)]	m	9.0 … 25.0		

[1)] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2)] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle B6).

1 Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.

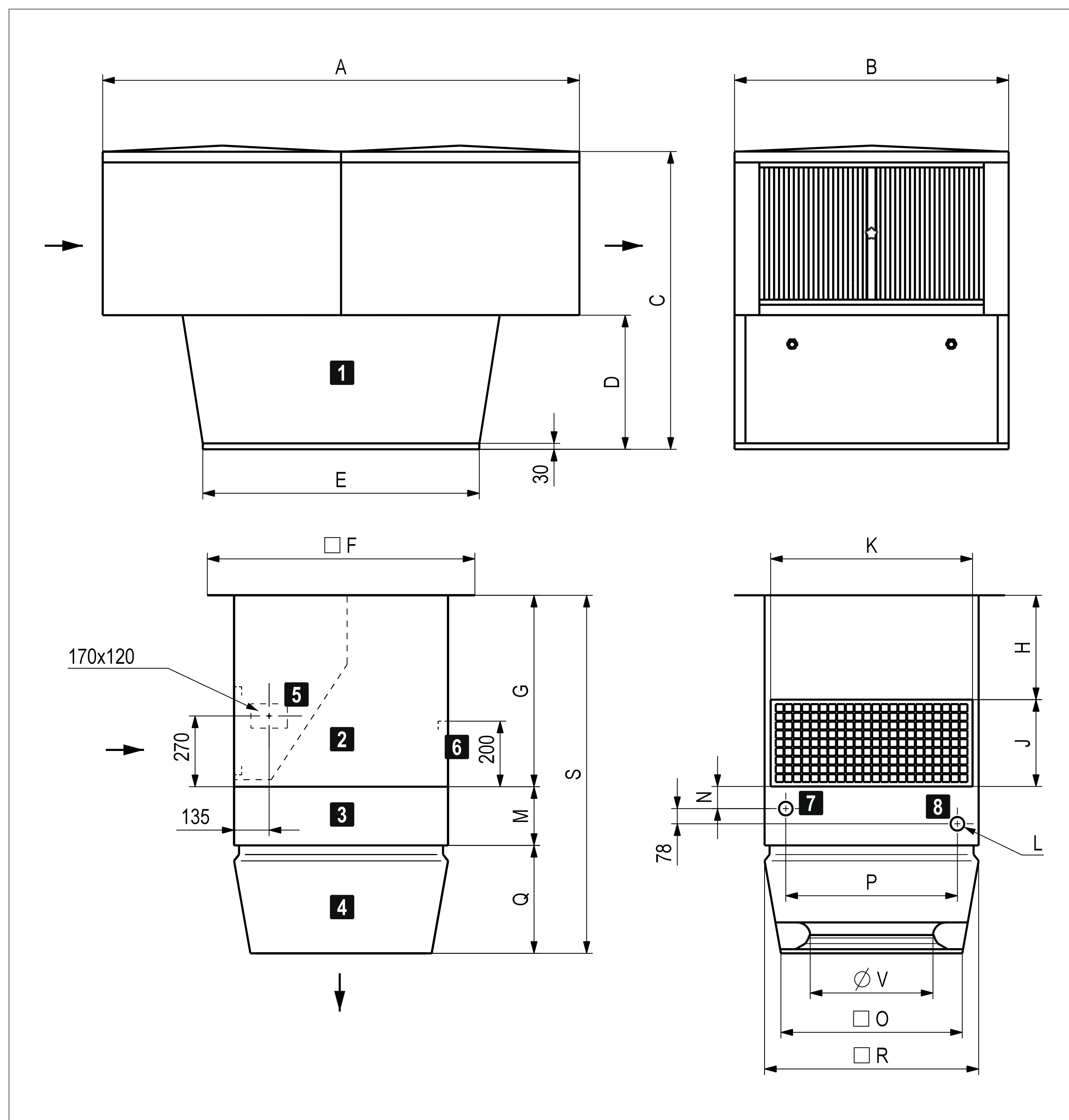
2 Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.

3 Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heizregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.

4 Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

Tabelle B7: Mindest- und Maximalabstände

3.7 Maße und Gewichte



1 Dachgerät LW	5 Kabeldurchführungen für Elektroanschluss
2 Filterkasten kurz F00 / mittel F25 / lang F50	6 Revisionsdeckel
3 Heizelement H	7 Rücklauf
4 Air-Injector D	8 Vorlauf

Bild B4: Maßblatt für RoofVent® LHW (Maße in mm)

Gerätetyp			LHW-6			LHW-9			LHW-10		
Maße des Dachgerätes	A	mm	2100			2400			2400		
	B	mm	1080			1380			1380		
	C	mm	1390			1500			1500		
	D	mm	600			675			675		
	E	mm	1092			1392			1392		
Maße der Unterdacheinheit	**Ausführung Filterkasten**		**F00**	**F25**	**F50**	**F00**	**F25**	**F50**	**F00**	**F25**	**F50**
	G	mm	940	1190	1440	980	1230	1480	980	1230	1480
	S	mm	1700	1950	2200	1850	2100	2350	1850	2100	2350
	H	mm	530	780	1030	530	780	1030	530	780	1030
	F	mm	980			1240			1240		
	J	mm	410			450			450		
	K	mm	848			1048			1048		
	M	mm	270			300			300		
	N	mm	101			111			111		
	O	mm	767			937			937		
	P	mm	758			882			882		
	Q	mm	490			570			570		
	R	mm	900			1100			1100		
	V	mm	500			630			630		
Daten des Heizregisters	**Registertyp**		**A**	**B**	**C**	**A**	**B**	**C**	**A**	**B**	**C**
	Wasserinhalt	l	3.1	3.1	6.2	4.7	4.7	9.4	4.7	4.7	9.4
	L	"	Rp 1¼ (innen)			Rp 1½ (innen)			Rp 1½ (innen)		
Gewichte	Dachgerät	kg	390			560			565		
	Unterdacheinheit (mit F00)	kg	130	130	137	182	182	192	182	182	192
	Filterkasten F00	kg	63			82			82		
	Heizelement	kg	30	30	37	44	44	54	44	44	54
	Air-Injector	kg	37			56			56		
	Gesamt (mit F00)	kg	520	520	527	742	742	752	747	747	757
	Filterkasten F25 1)	kg	+ 11			+ 13			+ 13		
	Filterkasten F50 1)	kg	+ 22			+ 26			+ 26		

1) Mehrgewicht im Vergleich zur Ausführung mit Filterkasten F00

Tabelle B8: Maße und Gewichte des RoofVent® LHW

3.8 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten

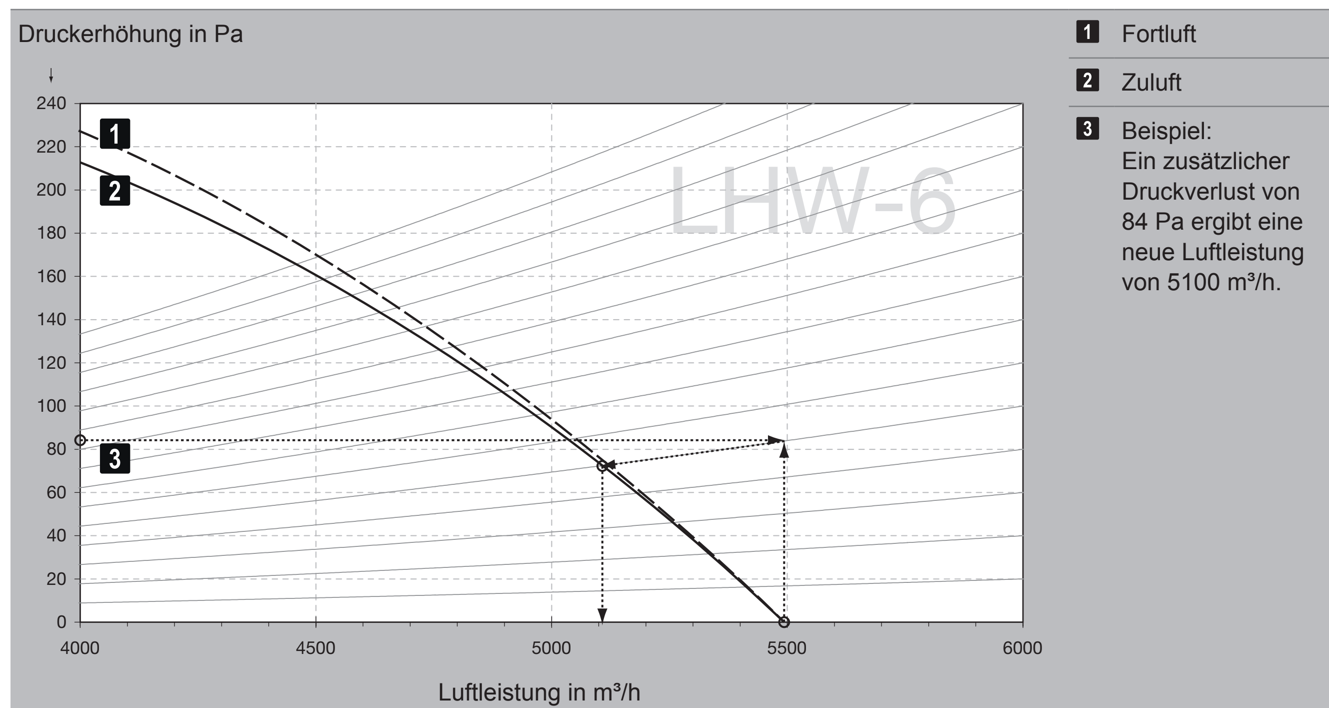


Diagramm B1: Luftleistung für RoofVent® LHW-6 bei zusätzlichen Druckverlusten

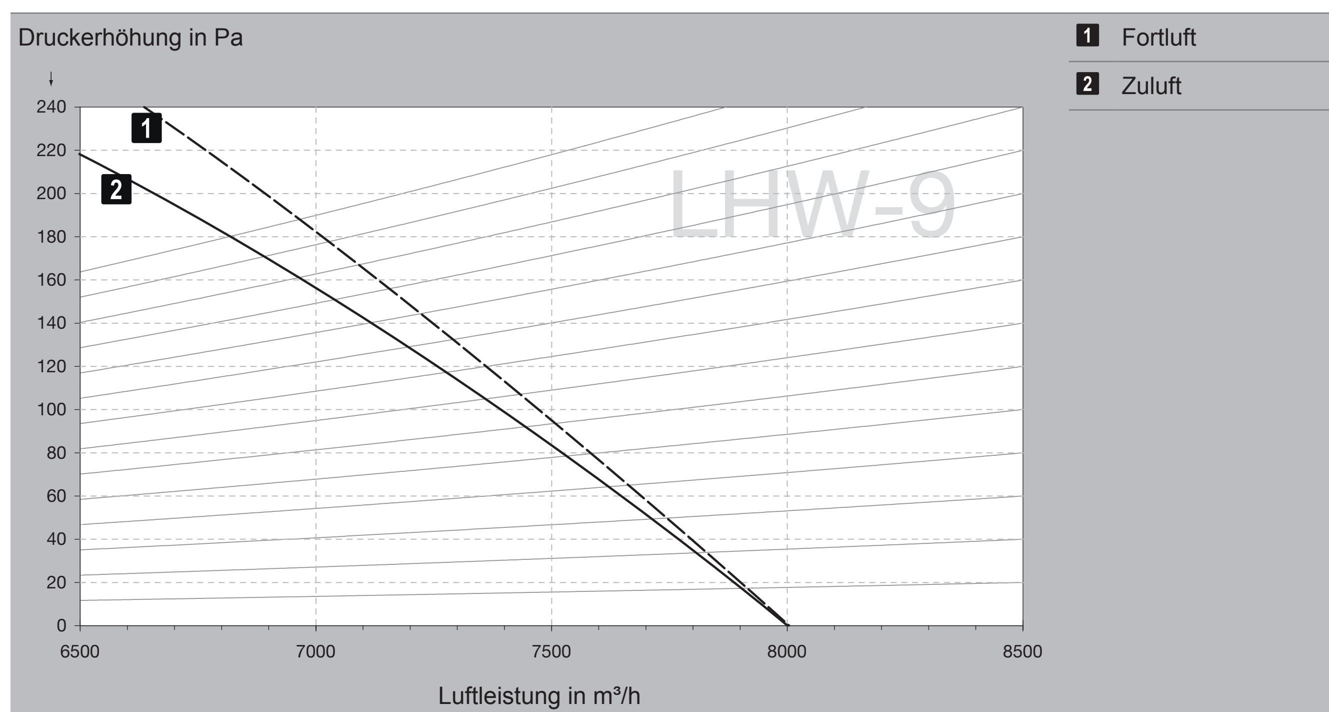


Diagramm B2: Luftleistung für RoofVent® LHW-9 bei zusätzlichen Druckverlusten

Hoval

B

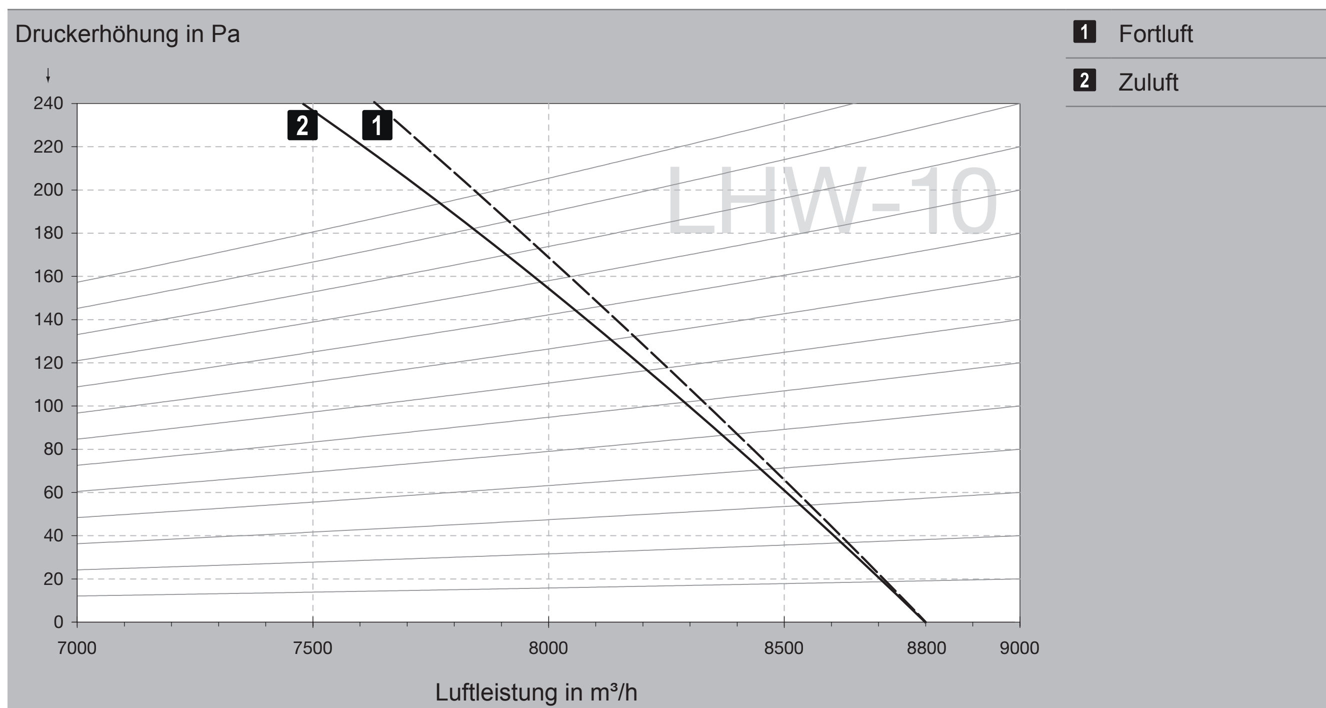


Diagramm B3: Luftleistung für RoofVent® LHW-10 bei zusätzlichen Druckverlusten

4 Auslegungsbeispiel

Ausgangsdaten	Beispiel
Ausgangsdaten ■ notwendige Außenluftleistung oder Luftwechselzahl ■ Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe) ■ Norm-Außentemperatur ■ gewünschte Raumtemperatur (im Aufenthaltsbereich) ■ Abluftkonditionen [1)] ■ Transmissionswärmebedarf (von den RoofVent®-Geräten zu deckender Anteil) ■ anrechenbare interne Wärmelasten (Maschinen, Beleuchtung, usw.) ■ Heizmedium [1)] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.	**Beispiel** Außenluftleistung....................................30'000 m³/h Hallengeometrie (L x B x H) .... 52 x 45 x 9 m Norm-Außentemperatur.................................... -5 °C gewünschte Raumtemperatur ....18 °C Abluftkonditionen .... 20 °C / 40 % Transmissionswärmebedarf .... 220 kW interne Wärmelasten .... 36 kW Heizmedium....................................... PWW 80/60 °C Raumtemperatur:..18 °C Temperaturgradient: .... 9 · 0.2 K Ablufttemperatur: ....≈ 20 °C
Erforderliche Geräteanzahl n_{erf} Anhand der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle B4) provisorisch eine Gerätegröße auswählen. (Abhängig vom Ergebnis der weiteren Berechnungen die Auslegung allenfalls für eine andere Gerätegröße wiederholen.) $n_{erf} = V_{erf} / V_G$ V_{erf} = notwendige Außenluftleistung in m³/h V_G = Luftleistung der gewählten Gerätegröße in m³/h	Grobauswahl: Gerätegröße LHW-9 $n_{erf} = 30'000 / 8'000$ $n_{erf} = 3.75$ Gewählt werden 4 St. LHW-9.
Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h) $V = n \cdot V_G$ n = gewählte Geräteanzahl	$V = 4 \cdot 8'000$ $V = 32'000$ m³/h
Effektiver Transmissionswärmebedarf Q_{Teff} (in kW) $Q_{Teff} = Q_T - Q_M$ Q_T = Transmissionswärmebedarf in kW Q_M = interne Wärmelasten in kW Für die Anrechenbarkeit von internen Wärmelasten (Anschlussleistungen von Maschinen und Beleuchtung) folgende Kriterien berücksichtigen: Betriebszeiten, Gleichzeitigkeit, direkte Wärmeabgabe durch Konvektion, indirekte Wärmeabgabe durch Strahlung, usw.	$Q_{Teff} = 220 - 36$ $Q_{Teff} = 184$ kW
Notwendige Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes pro Gerät Q_{TG} (in kW) $Q_{TG} = Q_{Teff} / n$	$Q_{TG} = 184 / 4$ $Q_{TG} = 46$ kW

B

Auswahl des Registertyps Mit der notwendigen Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes pro Gerät aus Tabelle B6 den erforderlichen Registertyp auswählen.	Gewählt wird der Registertyp B mit 55 kW Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes bei PWW 80/60 °C und Außentemperatur -5 °C.
Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximale Ausblashöhe Wenn die tatsächliche Ausblashöhe (= Abstand zwischen Fußboden und Unterkante des Gerätes) größer ist als die maximale Ausblashöhe H_{max} (siehe Tabelle B6), einen anderen Registertyp oder eine andere Gerätegröße wählen.	Tatsächliche Ausblashöhe = 7.2 m Max. Ausblashöhe H_{max} = 12.5 m → in Ordnung
■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß Tabelle B4, die Geräteanzahl erhöhen.	Hallenfläche pro Gerät = 52 · 45 / 4 = 585 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 797 m² → in Ordnung
■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräteanordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle B7 prüfen.	Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 4 St. LHW-9 mit Heizregister Typ B. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® LHW Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
ColdClimate-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Gebieten, wo die Außentemperaturen unter –30 °C fallen
Ölbeständige Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit stark ölhaltiger Abluft
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Ventilatoren mit variabler Luftleistung	für den Gerätebetrieb mit variabler Luftmenge (Zuluft und Fortluft)
Hochdruck-Ventilator Zuluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Zuluftkanäle)
Hochdruck-Ventilator Fortluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Abluftkanäle)
Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	zur einfachen hydraulischen Installation
Magnet-Mischventil	zur stetigen Regulierung der Heizregister (steckerfertig)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Stellantriebe mit Federrückzug	als zusätzlichen Gefrierschutz (schließen die Außenluftklappe und die ERG-Klappe bei Stromausfall)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Tropfenableiter	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher auf das Dach
Ausführung für Einspritzschaltung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes mit einer hydraulischen Einspritzschaltung (Pumpensteuerung integriert)

Tabelle B9: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® LHW

6 Steuerung und Regelung

Grundsätzlich gibt es 2 Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung von RoofVent® LHW:

System	Beschreibung
Hoval DigiNet	Idealerweise werden RoofVent® LHW mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile: ■ DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen. ■ DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten. ■ DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz. ■ DigiNet regelt die Leistung der Energierückgewinnung im Plattenwärmeaustauscher. ■ Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren. ■ Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell. Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.
Fremdsystem	RoofVent® LHW lassen sich auch mit Hoval-fremden Systemen steuern. Allerdings muss das Fremdsystem die Besonderheiten von dezentralen Anlagen berücksichtigen. In der Ausführung für Hoval-fremde Steuerung werden RoofVent® LHW nur mit einem Klemmkasten anstelle des Unit-Schaltkastens geliefert. Weitere Informationen dazu finden Sie in der separaten Beschreibung 'Klemmkastengerät RoofVent® LHW' (erhältlich auf Anfrage).

Tabelle B10: Steuerung und Regelung von RoofVent® LHW

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® LHW Geräte werden in 2 Teilen (Dachgerät, Unterdacheinheit) auf Holzpalette geliefert. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.



Hinweis
Abhängig von optionalen Komponenten kann die Lieferung auch aus mehreren Teilen bestehen (z.B. wenn ein Zuluft-Schalldämpfer installiert ist). Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist dann ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:
- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind 2 Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte (Position der Registeranschlüsse).
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

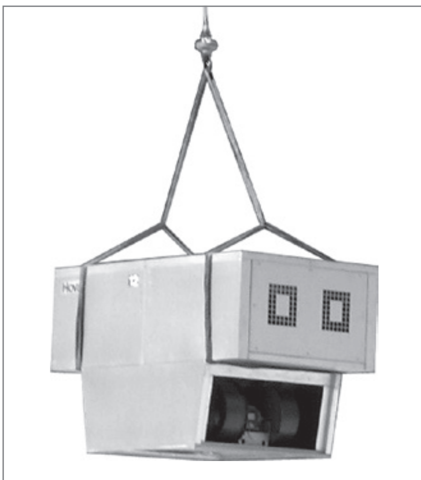


Bild B5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

7.2 Hydraulische Installation



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

Das Regelsystem Hoval DigiNet ist für ein Verteilernetz mit hydraulischer Einzelschaltung der Verbraucher konzipiert, d.h. vor jedem Verbraucher wird ein Mischventil installiert. Standardmäßig wird die Umlenkschaltung angewendet.

Anforderungen an den Wärmeerzeuger und an das Verteilernetz
- Das hydraulische Verteilernetz auf die regeltechnische Zonenaufteilung abstimmen.
- Innerhalb der Regelzone die einzelnen Geräte untereinander hydraulisch abgleichen, damit eine gleichmäßige Beaufschlagung sichergestellt ist.
- Das Heizmedium (max. 120 °C) muss ab einer Außentemperatur von 15 °C ohne Verzögerung in der notwendigen Menge und Temperatur am Mischventil des Verbrauchers anstehen.
- Es ist eine außentemperaturabhängige Regelung der Vorlauftemperatur erforderlich.

Das Regelsystem Hoval DigiNet schaltet einmal wöchentlich die Bedarfsmeldung Heizen für 1 Minute ein. Das verhindert, dass die Verteilerpumpe bei längerem Stillstand blockiert.

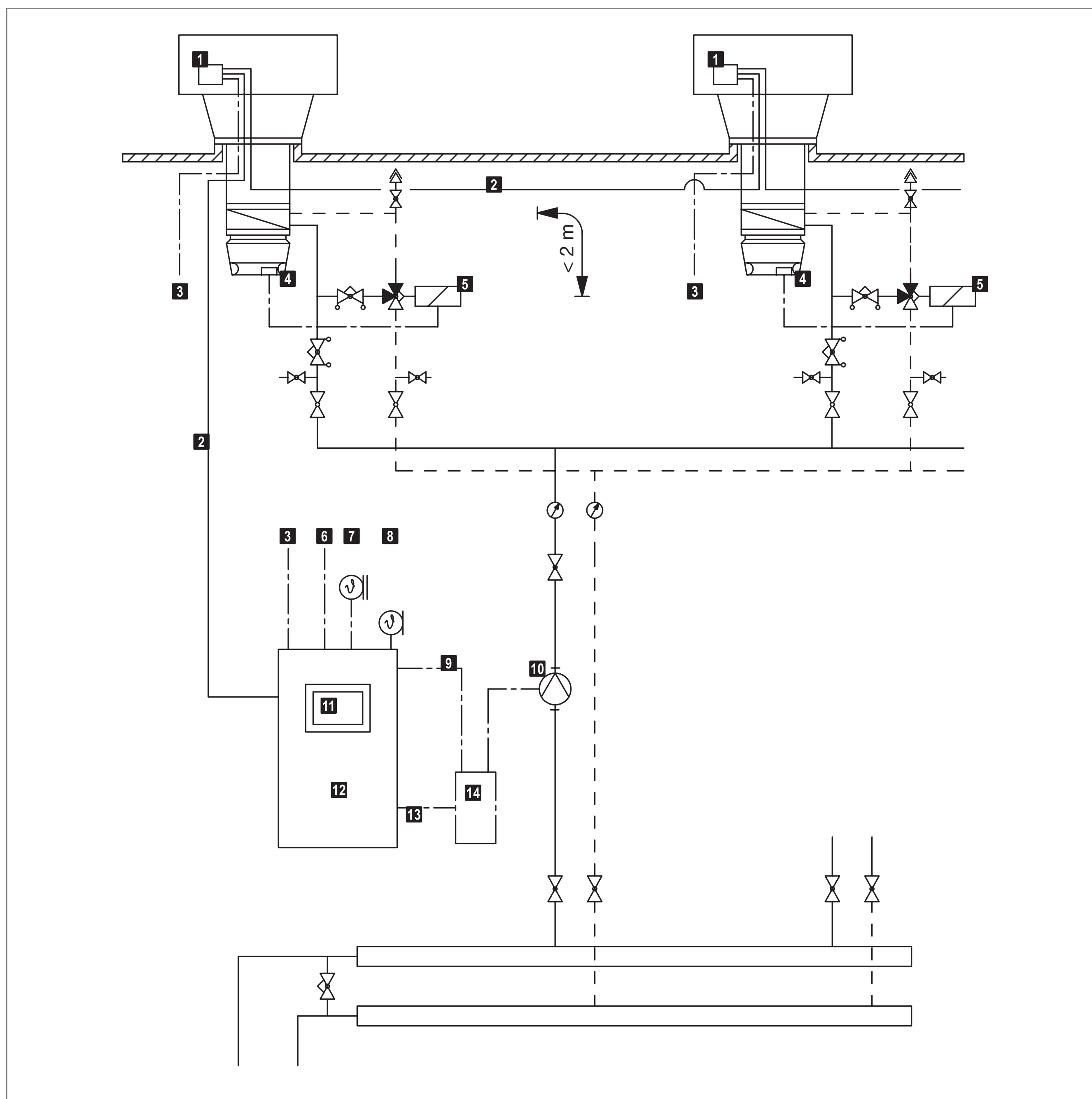
Anforderungen an den Verbraucherkreis
- 3-Wege-Mischventile mit linearer Kennlinie und hoher Qualität einsetzen.
- Die Ventilautorität muss ≥ 0.5 sein.
- Der Ventilantrieb muss eine kurze Laufzeit (5 s) haben.
- Der Ventilantrieb muss stetig sein, d.h. der Hub ändert sich proportional mit der Steuerspannung (DC 0…10 V).
- Der Ventilantrieb muss für den Notbetrieb mit einer getrennten Zwangssteuerung (AC 24 V) ausgeführt sein.
- Das Ventil nahe am Gerät installieren (max. 2 m Abstand).



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch herunterfallende Teile. Befestigen Sie am Register keine Lasten, z.B. durch den Vorlauf oder Rücklauf!



Hinweis
Verwenden Sie die Optionen 'Hydraulikbaugruppe' bzw. 'Magnet-Mischventil' zur schnellen und einfachen hydraulischen Installation.



1 Unit-Schaltkasten
2 novaNet Systembus
3 Einspeisung
4 Anschlussdose
5 Magnet-Mischventil
6 Sammelalarm
7 Außentemperatur-Fühler
8 Raumtemperatur-Fühler
9 Störungseingang Heizen
10 Verteilerpumpe
11 DigiMaster
12 Zonen-Schaltschrank
13 Bedarfsmeldung Heizen
14 Heizungs-Schaltschrank

Bild B6: Prinzipschema für hydraulische Umlenkschaltung

7.3 Elektrische Installation

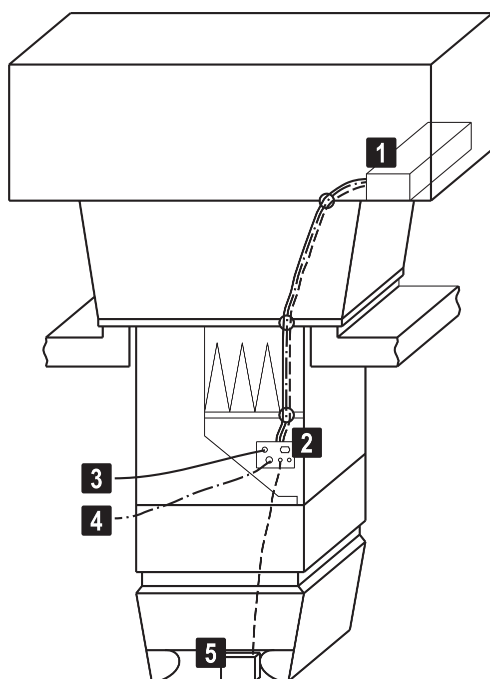


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild B7).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Filterkasten und vom Filterkasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Mischventile zur Anschlussdose verdrahten. (Für Hoval Magnet-Mischventile besteht eine Steckverbindung.)
- Bei Einspritzschaltung: Pumpe zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter, falls Ventilatoren mit variabler Luftleistung im Gerät installiert sind.



1	Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter
2	Kabeldurchführungen und Steckverbindungen
3	Einspeisung
4	Buskabel
5	Anschlussdose

Bild B7: Kabelführung im Gerät

Hoval

B

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	LHW-6: 5 x 4 mm² LHW-9: 5 x 6 mm² LHW-10: 5 x 10 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Heizpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	für Einspritzschaltung
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® LHW	3 x 400 V	LHW-6: 5 x 4 mm² LHW-9: 5 x 6 mm² LHW-10: 5 x 10 mm²	o	je RoofVent® LHW
	Verteilerpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: **Zonen-Schaltschrank 1-phasig**	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Verteilerpumpe	1 x 230 V	3 x 1.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle B11: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® LHW, bestehend aus:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung
- Filterkasten
- Heizelement
- Air-Injector
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät mit Energierückgewinnung LW

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft- und Umluftklappen mit Stellantrieb
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass, Kondensatauffangrinne und Siphon zum Dach; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb zur Regelung der Energierückgewinnung
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung):
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
- Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
- Schaltkastenheizung

Typ	LW-…	/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	…	m³/h
Rückwärmzahl trocken	…	%
Wirkleistung pro Motor	…	kW
Versorgungsspannung	AC 3 x 400 V	
Frequenz	50 Hz	

8.2 Filterkasten F00 / F25 / F50

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel. Der Filterkasten beinhaltet:
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor

Typ	F-…

8.3 Heizelement H.A / H.B / H.C

Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das PWW-Heizregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen und den Frostwächter.

Typ	H.__-…	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C

8.4 Air-Injector D

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose (beinhaltet die Anschlussklemmen für das Mischventil Heizung)

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

8.5 Optionen

ColdClimate-Ausführung
- kältebeständige Materialien
- Ventilatoren mit Stillstandsheizung
- Klappen-Stellantriebe mit Federrücklauf und Zusatzheizung
- Heizregister Typ X mit wasserseitiger Frostüberwachung
- Plattenwärmeaustauscher mit Differenzdruckwächter

Ölbeständige Ausführung
- ölbeständige Materialien
- Abluftfilter Klasse F5
- Kondensatablauf vom Plattenwärmeaustauscher zur Auffangwanne im Filterkasten
- Filterkasten F25 in öldichter Ausführung mit integrierter Öl-/Kondensat-Auffangwanne und Ablaufstutzen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Ventilatoren mit variabler Luftleistung VAR
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator mit Frequenzumformer
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer

Hochdruck-Ventilator Zuluft HZ
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Zuluft

Hochdruck-Ventilator Fortluft HF
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Fortluft

Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung HG
vorgefertigte Baugruppe für hydraulische Umlenkschaltung, bestehend aus Magnet-Mischventil, Regulierventil, Kugelhahn, automatischem Entlüfter und Verschraubungen zum Anschluss an das Gerät und an das Verteilernetz; Mischventil steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose; abgestimmt auf das jeweilige Heizregister und das Regelsystem Hoval DigiNet

Magnet-Mischventil ..HV
stetiges Regelventil mit Magnetantrieb, steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose, abgestimmt auf das jeweilige Heizregister

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volumen und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, Einfügungsdämpfung 4 dB

Stellantriebe mit Federrückzug SMF
stetige Antriebe mit Sicherheitsfunktion bei Stromausfall, auf der Außenluftklappe und ERG-Klappe montiert und verdrahtet

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit vier verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Tropfenableiter TA
bestehend aus Aluminium-Lamellen, montiert im Abluftstrom an der Lufteintrittsseite des Plattenwärmeaustauschers zur Ableitung von Kondensat auf das Dach

Ausführung für Einspritzschaltung ES
Steuerung und Starkstromteil für die Heizpumpe im Unit-Schaltkasten integriert

8.6 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:

- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

DigiMaster DM5

Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farbdisplay, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

DigiCom DC5

Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

DigiEasy DE5

Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Installation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

Optionen

- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank

Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:

- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5

Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:

- verarbeitet die Eingänge Raum- und Außentemperatur, Störung Heizen und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt die Ausgänge Bedarfsmeldung Heizen und den Sammelalarm

Optionen

- Sammelstörlampe
- Steckdose
- Steuerung der Verteilerpumpe
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO_2-Fühler
- Sockel

Hoval



C

RoofVent® LKW

Be- und Entlüftungsgerät mit Energierückgewinnung
zum Heizen und Kühlen von hohen Hallen

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® LKW-Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen und Kühlen mit Energierückgewinnung in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® LKW-Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-, Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® LKW-Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z.B.:

- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® LKW dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung und Kühlung von Großräumen (Produktionshallen, Einkaufszentren, Sporthallen, Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:

- Heizen (mit Anschluss an zentrale Warmwasserversorgung)
- Kühlen (mit Anschluss an Kaltwassersatz)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Energierückgewinnung
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® LKW-Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® LKW-Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich, um die geforderten Bedingungen zu schaffen.
Drei Gerätegrößen, verschiedene Registertypen und eine Reihe von Zubehör ermöglichen eine maßgeschneiderte Lösung für jede Halle.

2.1 Geräteaufbau

Das RoofVent® LKW besteht aus folgenden Komponenten:

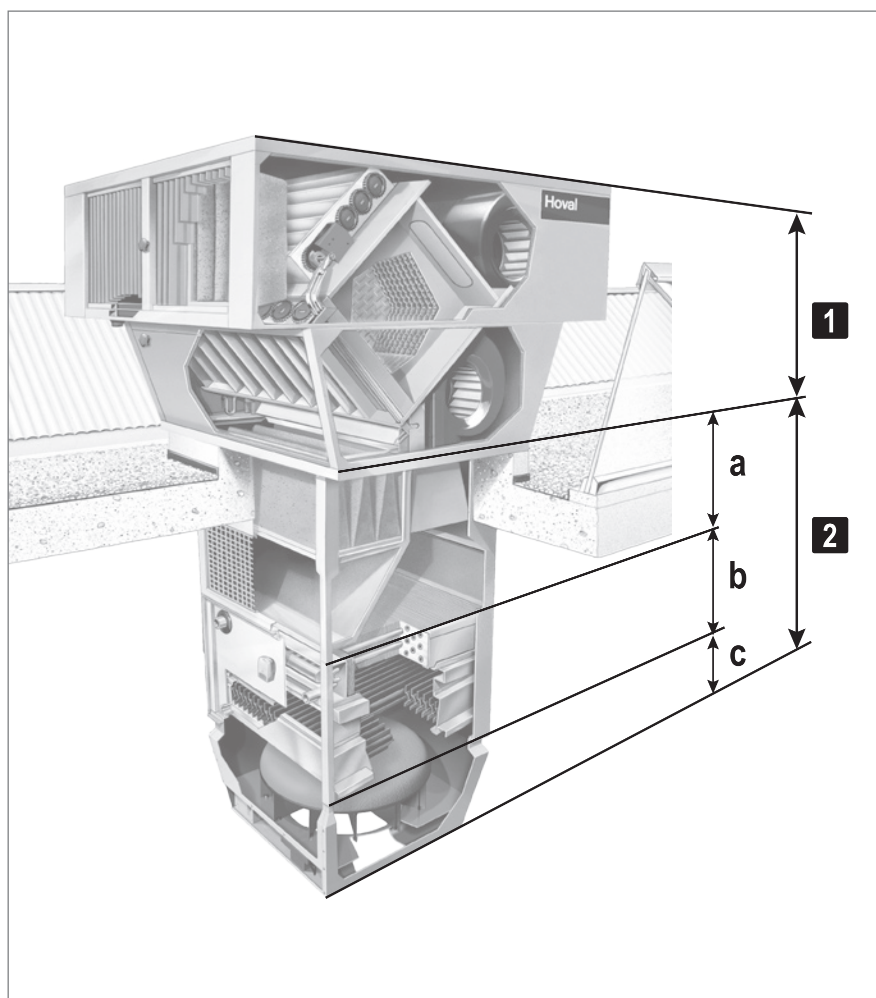
- Dachgerät mit Energierückgewinnung:
  selbsttragendes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Klasse B1)
- Filterkasten:
  zur Anpassung an lokale Einbaubedingungen in drei Standardlängen pro Gerätegröße lieferbar
- Heiz-/Kühlelement:
  Registeranschlüsse auf jeder Seite möglich (standardmäßig unterhalb des Abluftgitters)
- Air-Injector:
  patentierter, automatisch verstellbarer Drallluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche

Das Gerät wird in zwei Teilen geliefert: Überdacheinheit und Unterdacheinheit (siehe Bild C1). Die Komponenten sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren.

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® LKW eine große Hallenfläche belüftet, geheizt und gekühlt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.

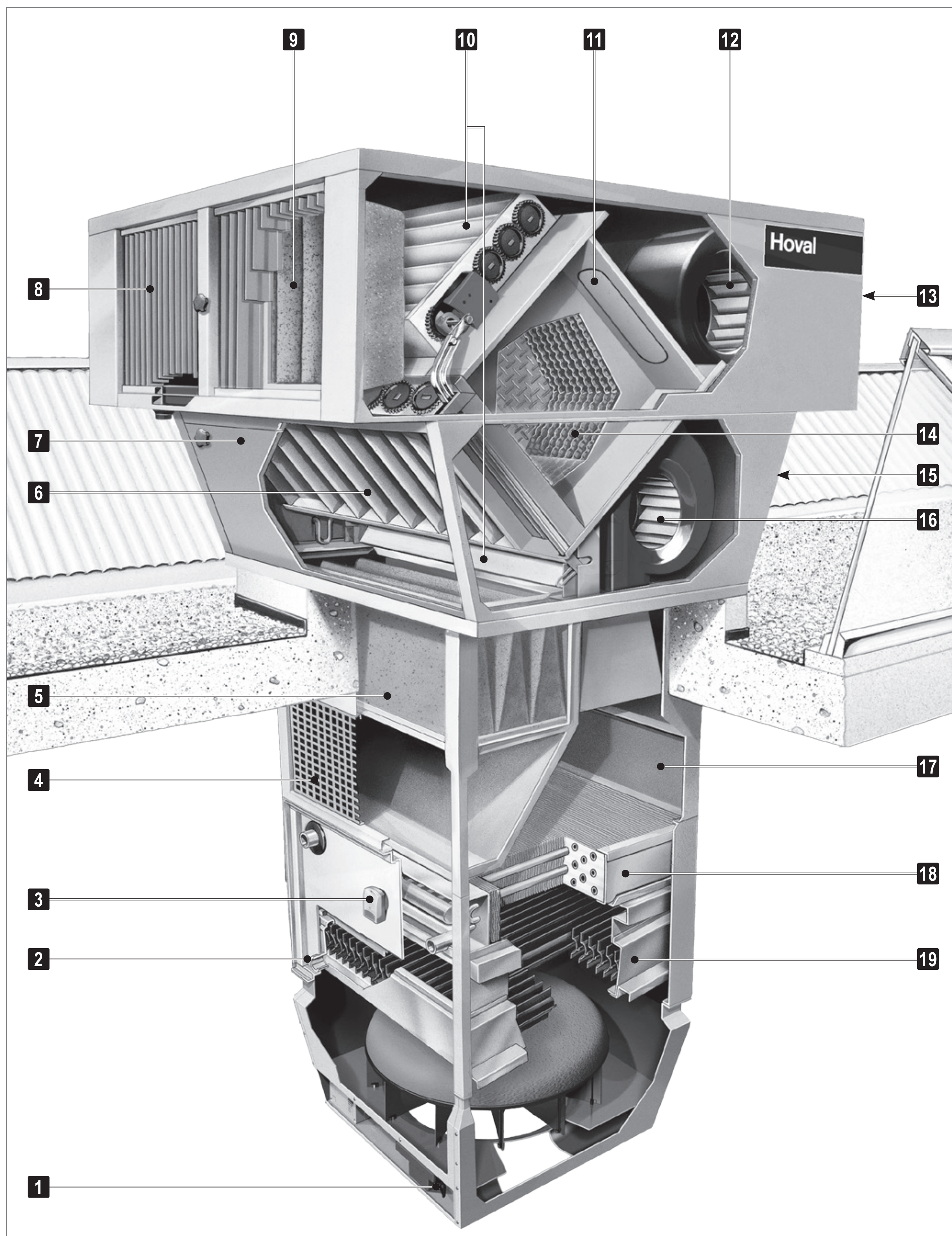


1 Überdacheinheit: Dachgerät mit Energierückgewinnung

2 Unterdacheinheit:
- **a** Filterkasten
- **b** Heiz-/Kühlelement
- **c** Air-Injector

Bild C1: Komponenten des RoofVent® LKW

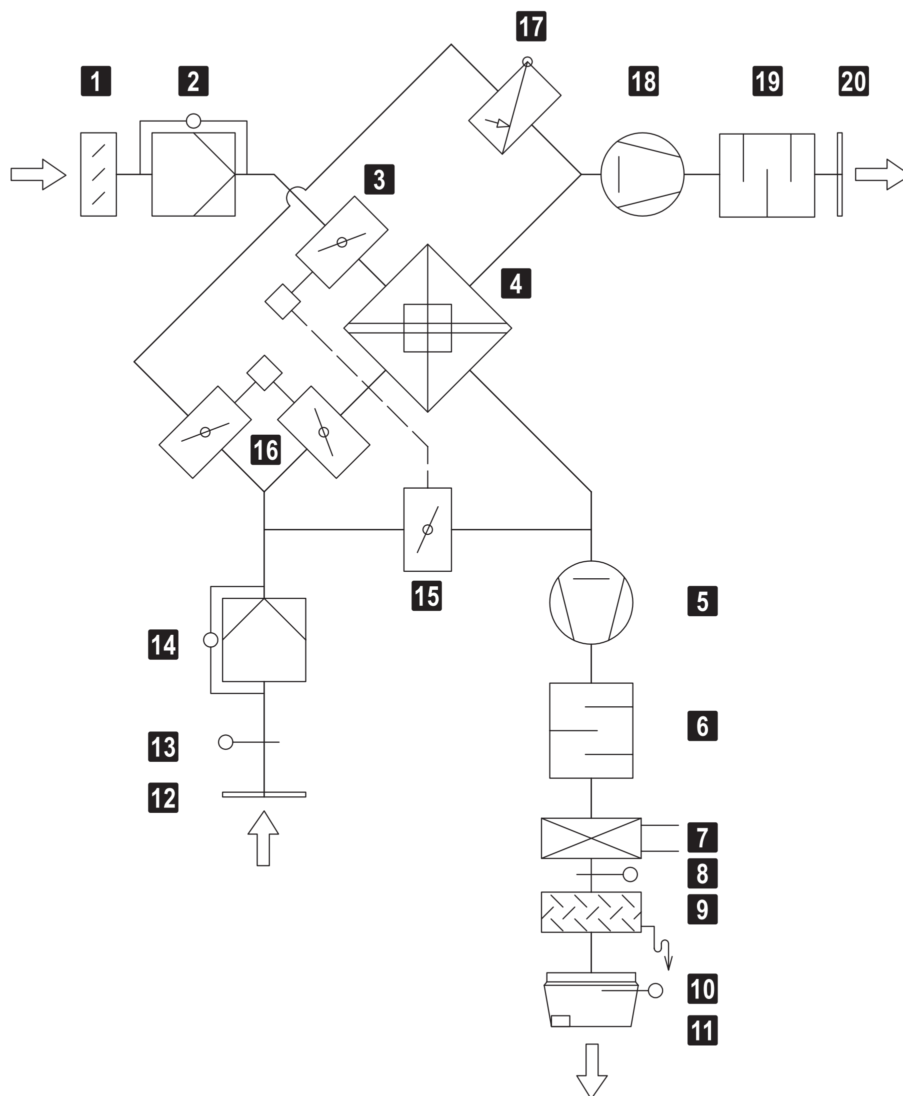
Verwendung



1	**Stellantrieb Air-Injector:** verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2	**Kondensatanschluss**
3	**Frostwächter**
4	**Abluftgitter**
5	**Abluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
6	**ERG- und Bypassklappe:** gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit Stellantrieb
7	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Abluftfilter
8	**Wetterschutztüre:** Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
9	**Außenluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
10	**Außenluftklappe und Umluftklappe:** gegenläufige Klappen zur Umschaltung zwischen Außenluft- und Umluftbetrieb, mit Stellantrieb
11	**Schwerkraftklappe:** schließt den Bypass bei Betriebsstillstand und verhindert so Wärmeverlust
12	**Fortluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
13	**Fortluftgitter:** Zugang zum Fortluftventilator
14	**Plattenwärmeaustauscher:** mit Bypass zur Leistungsregelung und Kondensatablauf
15	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Zuluftventilator
16	**Zuluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
17	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Heiz-/Kühlregister
18	**Heiz-/Kühlregister:** PWW/PKW-Register bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen
19	**Tropfenabscheider**

Bild C2: Komponenten des RoofVent® LKW

Aufbau und Funktion



1	Außenlufteintritt durch Wetterschutz	11	Air-Injector mit Stellantrieb
2	Filter mit Differenzdruckwächter	12	Ablufteintritt durch Abluftgitter
3	Außenluftklappe mit Stellantrieb	13	Abluftfühler
4	Plattenwärmeaustauscher	14	Filter mit Differenzdruckwächter
5	Zuluftventilator	15	Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
6	Schalldämpfer und Diffusor	16	ERG-/Bypassklappe mit Stellantrieb
7	Heiz-/Kühlregister PWW/PKW	17	Schwerkraftklappe
8	Frostwächter	18	Fortluftventilator
9	Tropfenabscheider	19	Schalldämpfer und Diffusor
10	Zulufttemperatur-Fühler	20	Fortluftaustritt durch Fortluftgitter

Bild C3: Funktionsschema RoofVent® LKW

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® LKW hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Be- und Entlüftung (reduziert)
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer
- Notbetrieb

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm (Ausnahme: Notbetrieb). Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® Gerät auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft, Zuluft oder Notbetrieb schalten.

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärme-/Kältebedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung/Kühlung und die Energierückgewinnung geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 - 100 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. 0 - 100 %
VE1	**Be- und Entlüftung (reduziert)** wie VE2, aber mit reduzierter Luftleistung Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung (nur für Ventilatoren mit variabler Luftleistung)		
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärme- oder Kältebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt bzw. kühlt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen bzw. Vorkühlen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. ein *) *) bei Wärme- oder Kältebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		

Aufbau und Funktion

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärme-/Kältebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung/Kühlung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung/Kühlung............. aus *) je nach Temperaturverhältnissen
–	**Notbetrieb** Das RoofVent® Gerät saugt Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Die Heizung ist über die Zwangssteuerung beim Mischventil eingeschaltet. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das DigiNet-System nicht in Betrieb ist (z.B. vor der Inbetriebnahme)		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. ein

[1] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle C1: Betriebsarten des RoofVent® LKW

Hoval

C

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

LKW - 9 / DN5 / LW + F00 - K.C - D / ...

Gerätetyp
RoofVent® LKW

Gerätegröße
6, 9 oder 10

Steuerung
DN5 Ausführung für DigiNet 5
KK Ausführung für Hoval-fremde Steuerung

Dachgerät
Dachgerät mit Energierückgewinnung

Filterkasten
F00 Filterkasten kurz
F25 Filterkasten mittel
F50 Filterkasten lang

Heiz-/Kühlelement
K.C Heiz-/Kühlelement mit Register Typ C
K.D Heiz-/Kühlelement mit Register Typ D

Air-Injector

Optionen

Tabelle C2: Typenschlüssel

3.2 Einsatzgrenzen

Gerätetyp			LKW-6	LKW-9	LKW-10
Ablufttemperatur	max.	°C	50	50	50
Relative Abluftfeuchte	max.	%	60	60	60
Wassergehalt der Abluft [1]	max.	g/kg	12.5	12.5	12.5
Außentemperatur [2]	min.	°C	-30	-30	-30
Heizmediumtemperatur	max.	°C	120	120	120
Betriebsdruck	max.	kPa	800	800	800
Zulufttemperatur	max.	°C	60	60	60
Mindest-Betriebszeit VE2	min.	min	30	30	30
Kondensatmenge	max.	kg/h	60	150	150
Luftleistung	min.	m³/h	3100	5000	5000

Tabelle C3: Einsatzgrenzen des RoofVent® LKW

3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

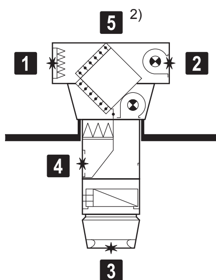
Gerätetyp				LKW-6	LKW-9	LKW-10
Luftverteilung	Nennluftleistung [1]	Zuluft	m³/h	5000	7650	8400
		Fortluft	m³/h	5000	7650	8400
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m²	426	748	855
Energierückgewinnung	Rückwärmzahl trocken		%	60	63	57
	Rückwärmzahl feucht		%	68	73	65
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400	3 x 400	3 x 400
	zulässige Spannungstoleranz		%	±10	±10	±10
	Frequenz		Hz	50	50	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	1.8	3.0	4.5
	Stromaufnahme		A	4.0	6.5	9.9
	Einstellwert der Thermorelais		A	4.6	7.5	11.4
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1440	1435	1450
Stellantriebe	Versorgungsspannung		VAC	24	24	24
	Frequenz		Hz	50	50	50
	Steuerspannung		VDC	2…10	2…10	2…10
	Drehmoment		Nm	10	10	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150	150	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300	300	300

[1] Bezug: RoofVent® LKW mit Heiz-/Kühlregister Typ C und vertikaler Ausblasrichtung der Zuluft

Tabelle C4: Technische Daten des RoofVent® LKW

3.4 Schallleistungen

Gerätetyp			LKW-6					LKW-9					LKW-10				
Betriebsart			VE2				REC	VE2				REC	VE2				REC
Position			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]		dB(A)	46	60	58	47	46	52	66	57	49	48	54	68	60	52	51
Gesamt-Schallleistungspegel		dB(A)	68	82	80	69	68	74	88	79	71	70	76	90	82	74	73
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz	dB(A)	51	63	62	48	54	52	69	59	54	56	54	71	62	57	59
	125 Hz	dB(A)	55	71	70	56	63	63	78	70	60	63	65	80	73	63	66
	250 Hz	dB(A)	61	76	74	64	63	65	81	71	63	66	67	83	74	66	69
	500 Hz	dB(A)	61	75	71	61	58	66	81	70	62	61	68	83	73	65	64
	1000 Hz	dB(A)	65	77	72	63	57	71	81	72	67	60	73	83	75	70	63
	2000 Hz	dB(A)	57	72	72	60	56	66	80	73	64	58	68	82	76	67	61
	4000 Hz	dB(A)	49	71	71	57	48	58	76	71	58	50	60	78	74	61	53
	8000 Hz	dB(A)	36	65	63	49	42	44	70	62	51	41	46	72	65	54	44



[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle C5: Schallleistungen des RoofVent® LKW

3.5 Heizleistungen



Hinweis
Hier sind die Leistungsdaten für die häufigsten Auslegungsbedingungen angegeben. Verwenden Sie das Auslegungsprogramm 'HK-Select' zur Berechnung von Leistungsdaten für andere Ausgangsdaten. 'HK-Select' können Sie im Internet kostenlos downloaden.

Außentemperatur			-5 °C						-15 °C					
PWW	Größe	Typ	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W
°C			kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
80/60	LKW-6	C	75	60	8.6	52	12	3210	79	59	8.7	51	13	3399
60/40	LKW-6	C	47	33	11.3	36	5	2035	52	32	11.5	36	6	2225
80/60	LKW-9	C	112	93	9.2	53	10	4823	118	91	9.3	52	11	5070
	LKW-9	D	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60/40	LKW-9	C	70	51	12.1	37	4	3020	76	49	12.4	36	5	3269
	LKW-9	D	86	67	10.7	42	5	3680	93	66	10.8	42	6	3977
80/60	LKW-10	C	125	98	10.2	51	12	5347	133	95	10.4	50	13	5684
	LKW-10	D	151	124	9.2	60	13	6481	161	124	9.2	60	14	6887
60/40	LKW-10	C	80	53	13.7	36	5	3414	87	50	14.0	35	7	3753
	LKW-10	D	98	71	11.9	42	6	4192	107	70	12.0	41	7	4601

Legende:
Typ = Typ des Heiz-/Kühlregisters
Q = Heizleistung
Q_{TG} = Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes
H_{max} = maximale Ausblashöhe
t_{Zul} = Zulufttemperatur
Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
m_W = Wassermenge

Bezug: Raumluft 18 °C, Abluft 20 °C / 40 % rel. Feuchte

– Diese Betriebszustände sind unzulässig, weil die maximale Zulufttemperatur von 60 °C überschritten wird.

Tabelle C6: Heizleistungen des RoofVent® LKW



Hinweis
Die Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungswärmebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt: $Q_{TG} = Q + Q_{ERG} - Q_L$

3.6 Kühlleistungen

Kühlmediumtemperatur				6/12 °C							8/14 °C						
t_A	rF_A	Größe	Typ	Q_{sen}	Q_{ges}	Q_{TG}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K	Q_{sen}	Q_{ges}	Q_{TG}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K
°C	%			kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
28	**40**	LKW-6	C	19	21	13	15	13	3065	3	17	17	11	16	8	2403	0
	60	LKW-6	C	18	36	12	15	33	5084	24	16	29	10	17	23	4199	19
32	**40**	LKW-6	C	24	33	18	16	29	4761	13	22	27	16	17	20	3877	7
	60	LKW-6	C	–	–	–	–	–	–	–	21	46	14	18	51	6529	35
28	**40**	LKW-9	C	29	32	20	15	11	4553	4	25	25	16	16	7	3618	0
		LKW-9	D	36	42	27	12	14	6047	10	31	31	22	14	8	4448	0
	60	LKW-9	C	27	54	19	15	28	7753	38	24	45	15	17	20	6396	29
		LKW-9	D	35	70	26	12	35	10067	50	30	59	21	14	25	8405	40
32	**40**	LKW-9	C	37	51	28	16	26	7315	20	33	42	24	17	18	5960	12
		LKW-9	D	45	66	36	13	32	9510	30	41	55	31	14	22	7848	21
	60	LKW-9	C	35	79	26	17	57	11375	63	31	70	22	18	44	9979	55
		LKW-9	D	44	102	35	13	69	14630	82	39	90	30	15	54	12941	72
28	**40**	LKW-10	C	32	34	21	15	12	4879	3	28	28	17	16	8	3959	0
		LKW-10	D	40	46	29	12	16	6551	9	34	34	23	14	9	4906	0
	60	LKW-10	C	30	58	19	16	32	8339	40	26	48	16	17	23	6891	31
		LKW-10	D	38	76	28	13	41	10953	54	33	64	23	14	29	9157	43
32	**40**	LKW-10	C	40	54	29	16	29	7801	21	36	44	26	18	20	6357	12
		LKW-10	D	50	72	39	13	36	10262	32	45	59	34	15	25	8466	21
	60	LKW-10	C	37	85	27	17	64	12183	67	34	75	23	18	50	10691	58
		LKW-10	D	48	111	37	13	79	15866	89	43	98	32	15	63	14036	78

Legende:
- t_A = Temperatur der Außenluft
- rF_A = relative Feuchte der Außenluft
- Typ = Typ des Kühlregisters
- Q_{sen} = sensible Kühlleistung
- Q_{ges} = Gesamt-Kühlleistung
- Q_{TG} = Leistung zur Deckung der Transmission (→ sensible Kühllast)
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge
- m_K = Kondensatmenge

Bezug:
- Bei Außentemperatur 28 °C: Raumluft 22 °C, Abluft 24 °C / 50 % rel. Feuchte
- Bei Außentemperatur 32 °C: Raumluft 26 °C, Abluft 28 °C / 50 % rel. Feuchte

– Diese Betriebszustände sind unzulässig, weil die maximale Kondensatmenge von 60 kg/h überschritten wird.

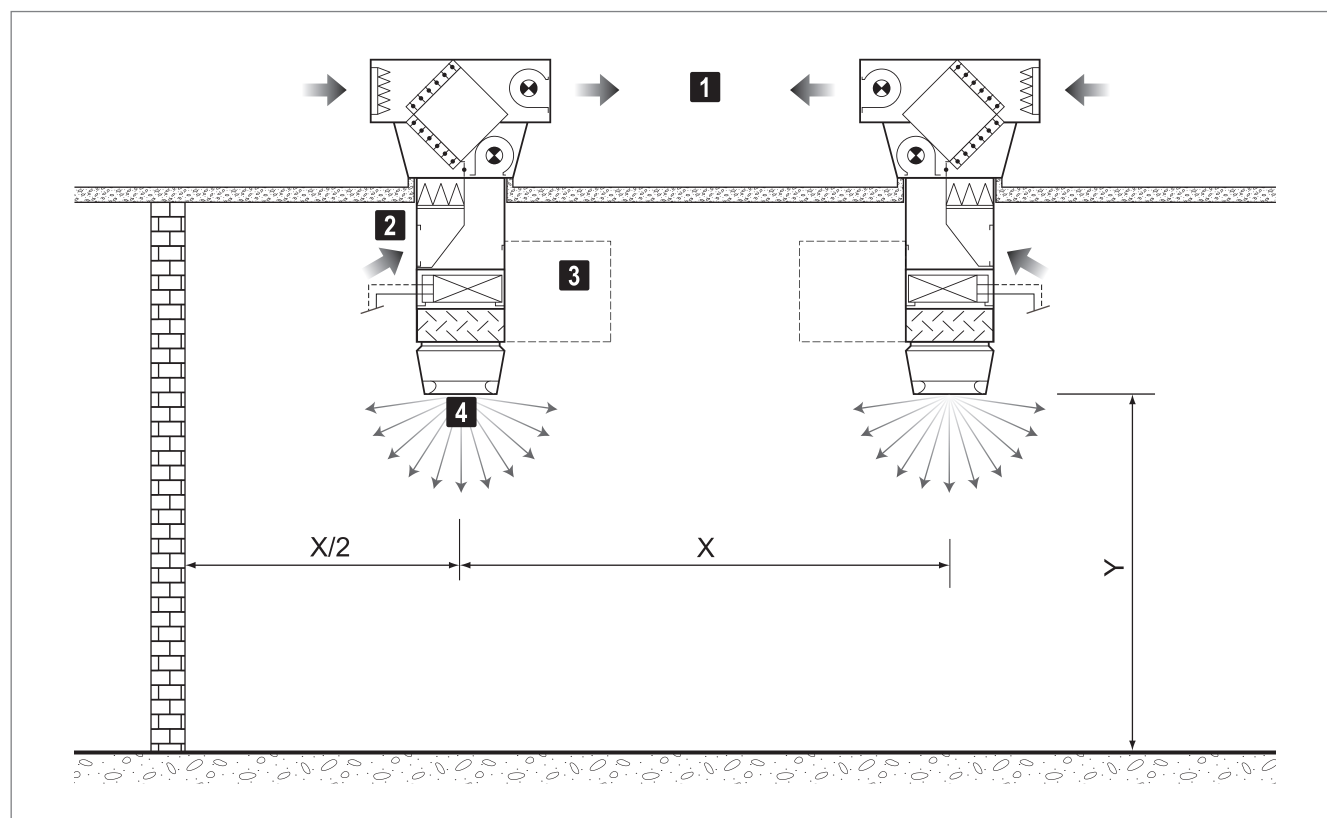
Tabelle C7: Kühlleistungen des RoofVent® LKW



Hinweis
Die Leistung zur Deckung der Transmission (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungskältebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt: $Q_{TG} = Q_{sen} + Q_{ERG} - Q_L$

C

3.7 Mindest- und Maximalabstände



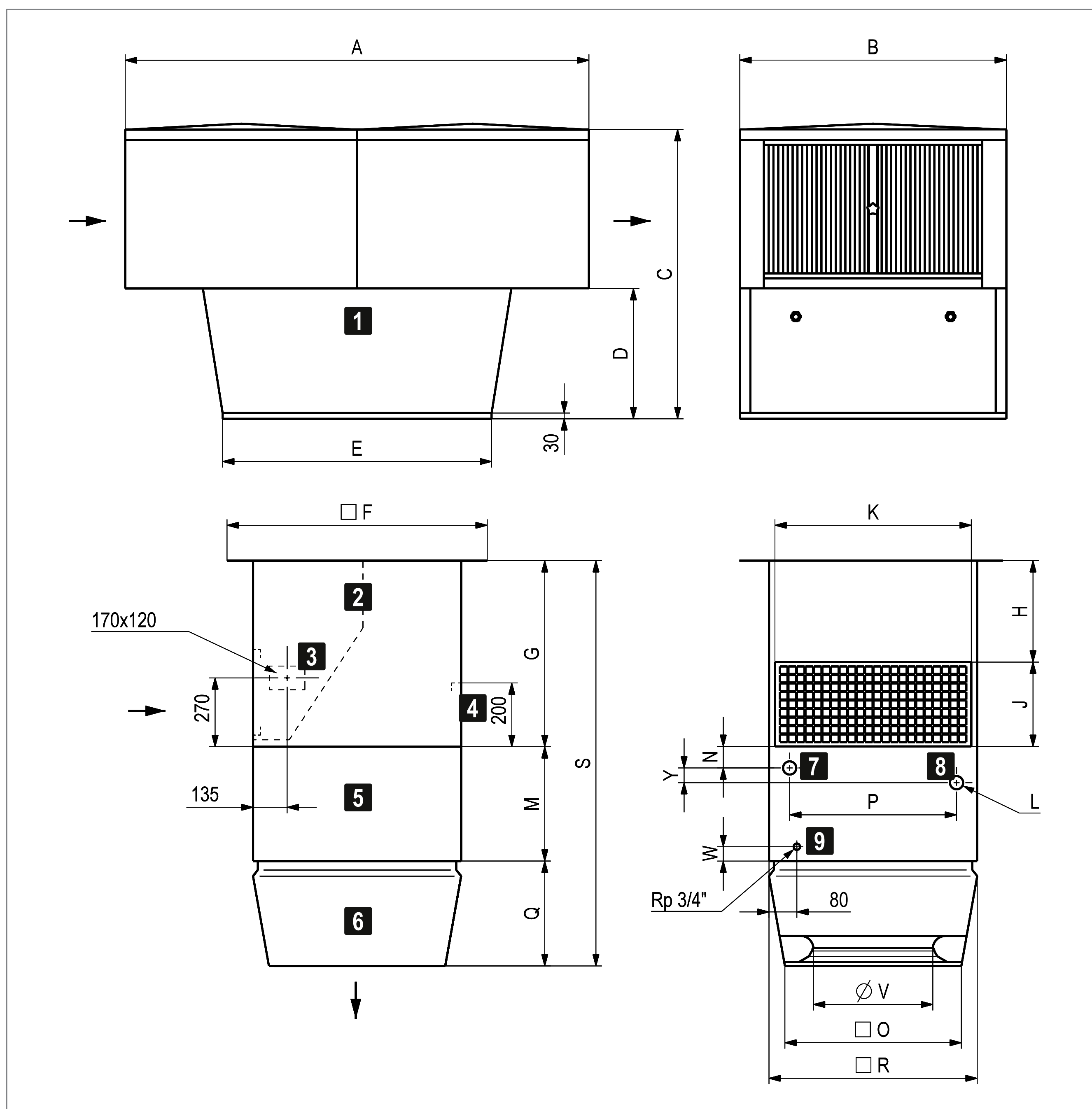
Gerätetyp			LKW-6	LKW-9	LKW-10
Geräteabstand X	min.	m	11	13	14
	max.	m	21	27	29
Ausblashöhe Y [1)]	min. [1)]	m	4.0	5.0	5.0
	max. [2)]	m	8.6 … 14.0		

[1)] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2)] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle C6).

1. Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.
2. Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.
3. Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heizregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.
4. Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

Tabelle C8: Mindest- und Maximalabstände

3.8 Maße und Gewichte



1	Dachgerät LW	6	Air-Injector D
2	Filterkasten kurz F00 / mittel F25 / lang F50	7	Rücklauf
3	Kabeldurchführungen	8	Vorlauf
4	Revisionsdeckel	9	Kondensatanschluss
5	Heiz-/Kühlelement K		

Bild C4: Maßblatt für RoofVent® LKW (Maße in mm)

Hoval

Gerätetyp			LKW-6	LKW-9	LKW-10
Maße des Dachgerätes	A	mm	2100	2400	2400
	B	mm	1080	1380	1380
	C	mm	1390	1500	1500
	D	mm	600	675	675
	E	mm	1092	1392	1392

	Ausführung Filterkasten		LKW-6 F00	LKW-6 F25	LKW-6 F50	LKW-9 F00	LKW-9 F25	LKW-9 F50	LKW-10 F00	LKW-10 F25	LKW-10 F50
Maße der Unterdacheinheit	G	mm	940	1190	1440	980	1230	1480	980	1230	1480
	S	mm	2050	2300	2550	2160	2410	2660	2160	2410	2660
	H	mm	530	780	1030	530	780	1030	530	780	1030

			LKW-6	LKW-9	LKW-10
Maße der Unterdacheinheit	F	mm	1000	1240	1240
	J	mm	410	450	450
	K	mm	848	1048	1048
	M	mm	620	610	610
	O	mm	767	937	937
	P	mm	758	882	882
	Q	mm	490	570	570
	R	mm	900	1100	1100
	V	mm	500	630	630
	W	mm	54	53	53

	Registertyp		LKW-6 C	LKW-9 C	LKW-9 D	LKW-10 C	LKW-10 D
Maße der Unterdacheinheit	N	mm	123	92	83	92	83
	Y	mm	78	78	95	78	95
Daten des Heizregisters	Wasserinhalt	l	6.2	9.4	14.2	9.4	14.2
	L	"	Rp 1¼ (innen)	Rp 1½ (innen)	Rp 2 (innen)	Rp 1½ (innen)	Rp 2 (innen)
Gewichte	Dachgerät	kg	390	560	560	565	565
	Unterdacheinheit (mit F00)	kg	170	240	259	240	259
	Filterkasten F00	kg	63	82	82	82	82
	Heiz-/Kühlelement	kg	70	102	121	102	121
	Air-Injector	kg	37	56	56	56	56
	Gesamt (mit F00)	**kg**	**560**	**800**	**819**	**805**	**824**
	Filterkasten F25 [1)]	kg	+ 11	+ 13	+ 13	+ 13	+ 13
	Filterkasten F50 [1)]	kg	+ 22	+ 26	+ 26	+ 26	+ 26

[1)] Mehrgewicht im Vergleich zur Ausführung mit Filterkasten F00

Tabelle C9: Maße und Gewichte des RoofVent® LKW

C

3.9 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten

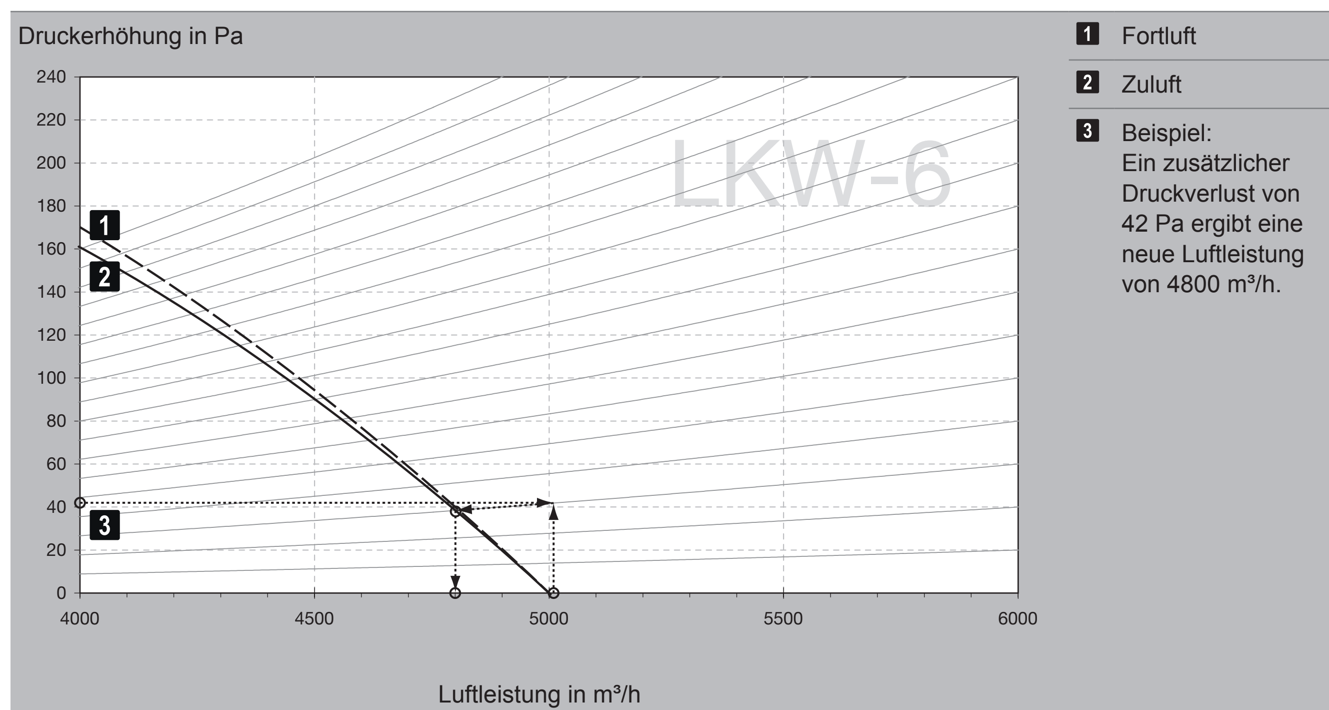


Diagramm C1: Luftleistung für RoofVent® LKW-6 bei zusätzlichen Druckverlusten

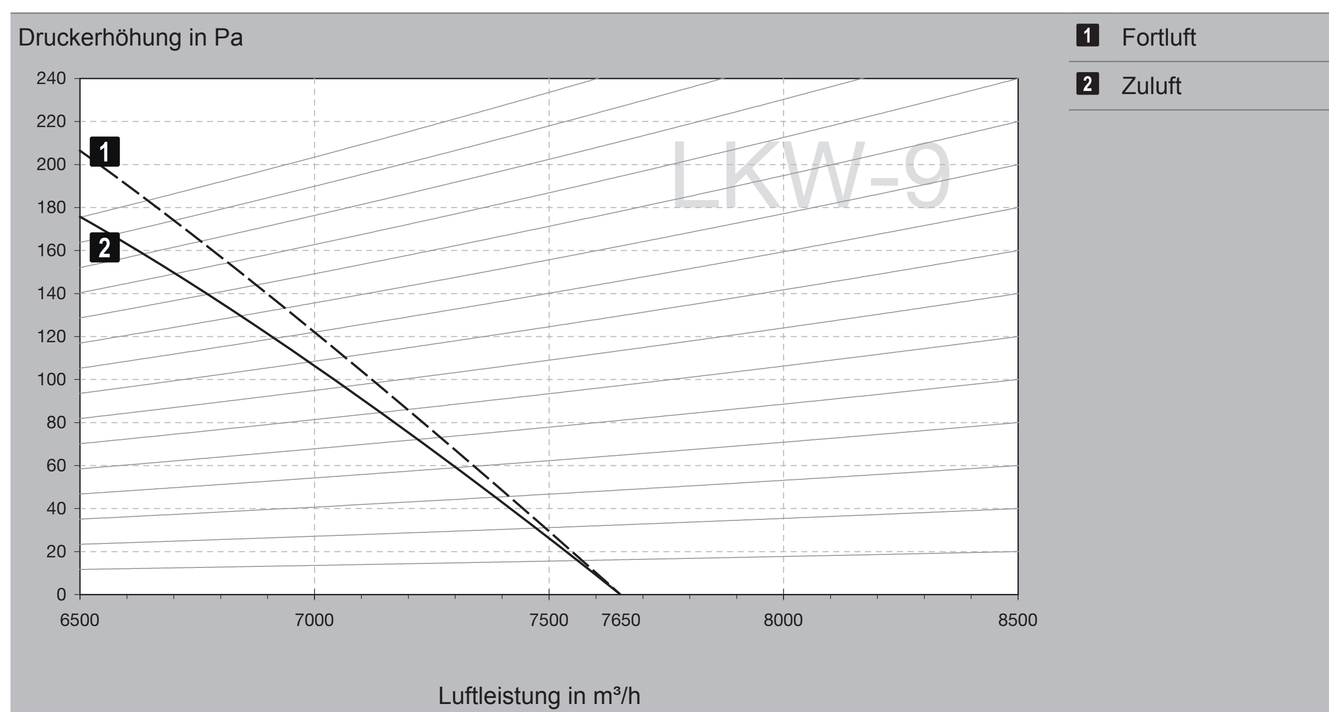


Diagramm C2: Luftleistung für RoofVent® LKW-9 bei zusätzlichen Druckverlusten

Hoval

C

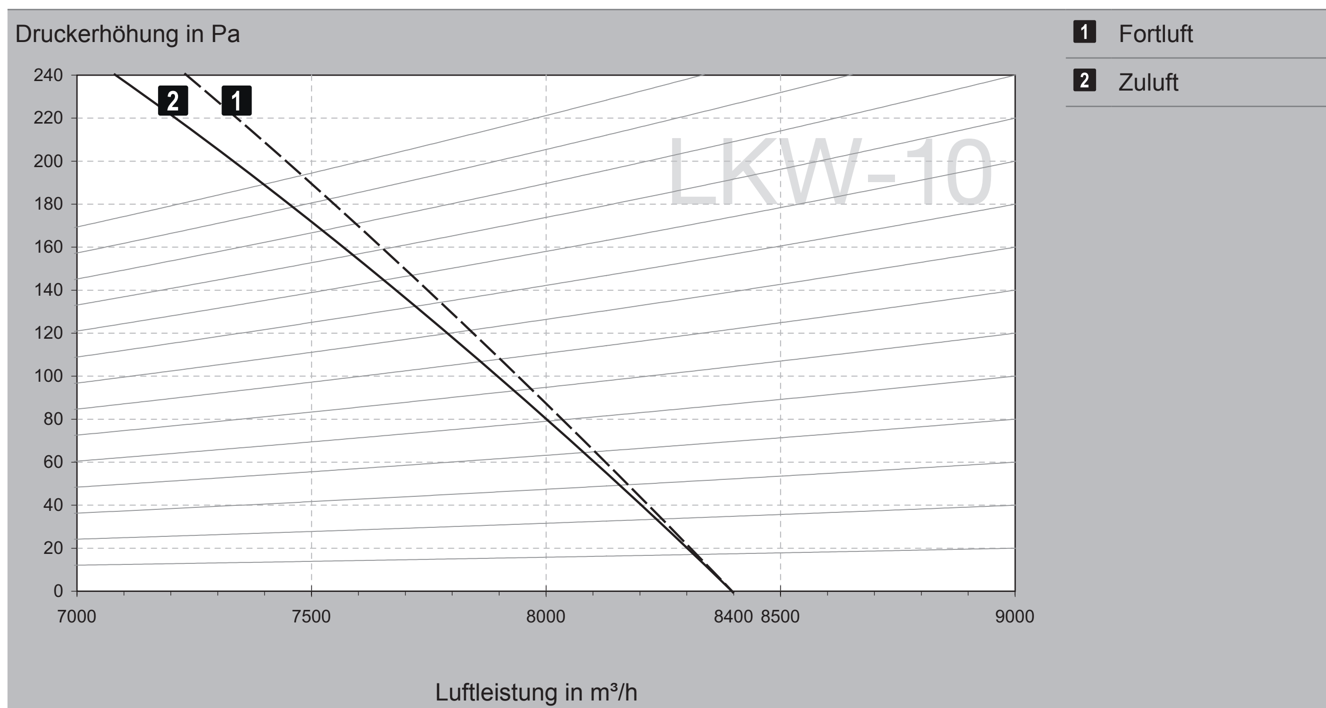


Diagramm C3: Luftleistung für RoofVent® LKW-10 bei zusätzlichen Druckverlusten

4 Auslegungsbeispiel



Hinweis
Das folgende Auslegungsbeispiel bezieht sich auf Kühlbetrieb. Die Auslegung für Heizbetrieb kann analog zum Auslegungsbeipiel im Teil B 'RoofVent® LHW' erfolgen.

Ausgangsdaten

- notwendige Außenluftleistung oder Luftwechselzahl
- Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe)
- Norm-Außenkonditionen
- gewünschte Raumtemperatur (im Aufenthaltsbereich)
- Abluftkonditionen [1)]
- Kühllast
- Kühlmedium

[1)] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.

Beispiel

Außenluftleistung....................................75'000 m³/h
Hallengeometrie (L x B x H) .... 72 x 60 x 10 m
Norm-Außenkonditionen......................... 32 °C / 40 %
gewünschte Raumtemperatur ....26 °C
Abluftkonditionen .... 28 °C / 50 %
Kühllast.. 200 kW
Kühlmedium... PKW 8/14 °C

Raumtemperatur:...26 °C
Temperaturgradient: .... 10 · 0.2 K
Ablufttemperatur: ....= 28 °C

Erforderliche Geräteanzahl n_{erf}
Anhand der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle C4) provisorisch eine Gerätegröße auswählen. (Abhängig vom Ergebnis der weiteren Berechnungen die Auslegung allenfalls für eine andere Gerätegröße wiederholen.)

$n_{erf} = V_{erf} / V_G$

V_{erf} = notwendige Außenluftleistung in m³/h
V_G = Luftleistung der gewählten Gerätegröße in m³/h

Grobauswahl: Gerätegröße LKW-10

n_{erf} = 75'000 / 8'400
n_{erf} = 8.93

Gewählt werden 9 St. LKW-10.

Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h)

$V = n \cdot V_G$

n = gewählte Geräteanzahl

V = 9 · 8'400
V = 75'600 m³/h

Notwendige Leistung zur Deckung der Transmission (sensible Kühlleistung) pro Gerät Q_{TG} (in kW)

$Q_{TG} = Q_{Teff} / n$

Q_{TG} = 200 / 9
Q_{TG} ≈ 22 kW

Auswahl des Registertyps
Mit der notwendigen Leistung zur Deckung der Transmission pro Gerät aus Tabelle C7 den erforderlichen Registertyp auswählen.



Hinweis
Beachten Sie, dass für die Dimensionierung der Kältemaschine die Gesamt-Kühlleistung Q_{ges} verwendet werden muss.

Gewählt wird der Registertyp C mit 26 kW Leistung zur Deckung der Transmission bei PKW 8/14 °C und Außentemperatur 32 °C / 40 %.

Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß Tabelle C4, die Geräteanzahl erhöhen. ■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräteanordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle C8 prüfen.	Hallenfläche pro Gerät = 72 · 60 / 10 = 432 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 855 m² → in Ordnung Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 9 St. LKW-10 mit Register Typ C. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® LKW Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
ColdClimate-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Gebieten, wo die Außentemperaturen unter –30 °C fallen
Ölbeständige Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit stark ölhaltiger Abluft
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Ventilatoren mit variabler Luftleistung	für den Gerätebetrieb mit variabler Luftmenge (Zuluft und Fortluft)
Hochdruck-Ventilator Zuluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Zuluftkanäle)
Hochdruck-Ventilator Fortluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Abluftkanäle)
Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	zur einfachen hydraulischen Installation
Magnet-Mischventil	zur stetigen Regulierung der Heizregister (steckerfertig)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Stellantriebe mit Federrückzug	als zusätzlichen Gefrierschutz (schließen die Außenluftklappe und die ERG-Klappe bei Stromausfall)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Tropfenableiter	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher auf das Dach
Kondensatpumpe	zur Ableitung von Kondensat vom Tropfenabscheider durch Abwasserleitungen direkt unter der Decke oder auf das Dach
Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System	zusätzliches Heizelement für 2 komplett getrennte Hydraulikkreise
Ausführung für Einspritzschaltung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes mit einer hydraulischen Einspritzschaltung (Pumpensteuerung integriert)

Tabelle C10: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® LKW

C

6 Steuerung und Regelung

Grundsätzlich gibt es 2 Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung von RoofVent® LKW:

System	Beschreibung
Hoval DigiNet	Idealerweise werden RoofVent® LKW mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile: ■ DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen. ■ DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten. ■ DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz. ■ DigiNet regelt die Leistung der Energierückgewinnung im Plattenwärmeaustauscher. ■ Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren. ■ Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell. Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.
Fremdsystem	RoofVent® LKW lassen sich auch mit Hoval-fremden Systemen steuern. Allerdings muss das Fremdsystem die Besonderheiten von dezentralen Anlagen berücksichtigen. In der Ausführung für Hoval-fremde Steuerung werden RoofVent® LKW Geräte nur mit einem Klemmkasten anstelle des Unit-Schaltkastens geliefert. Weitere Informationen dazu finden Sie in der separaten Beschreibung 'Klemmkastengerät RoofVent® LKW' (erhältlich auf Anfrage).

Tabelle C11: Steuerung und Regelung von RoofVent® LKW

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® LKW Geräte werden in 2 Teilen (Dachgerät, Unterdacheinheit) auf Holzpalette geliefert. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.



Hinweis
Abhängig von optionalen Komponenten kann die Lieferung auch aus mehreren Teilen bestehen (z.B. wenn ein Zuluft-Schalldämpfer installiert ist). Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist dann ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:
- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind 2 Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte (Position der Registeranschlüsse).
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

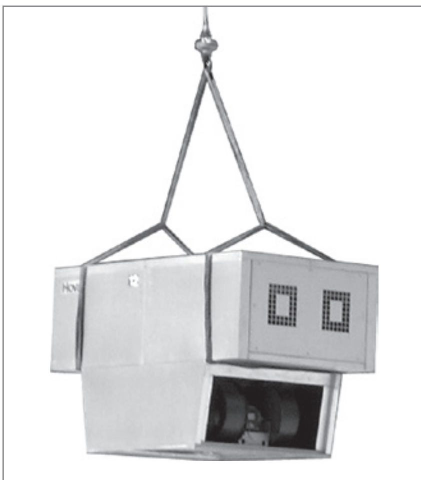


Bild C5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

7.2 Hydraulische Installation



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

Das Regelsystem Hoval DigiNet ist für ein Verteilernetz mit hydraulischer Einzelschaltung der Verbraucher konzipiert, d.h. vor jedem Verbraucher wird ein Mischventil installiert. Standardmäßig wird die Umlenkschaltung angewendet.

Anforderungen an den Wärmeerzeuger und an das Verteilernetz
- Das hydraulische Verteilernetz auf die regeltechnische Zonenaufteilung abstimmen.
- Innerhalb der Regelzone die einzelnen Geräte untereinander hydraulisch abgleichen, damit eine gleichmäßige Beaufschlagung sichergestellt ist.
- Das Heizmedium (max. 120 °C) muss ab einer Außentemperatur von 15 °C ohne Verzögerung in der notwendigen Menge und Temperatur am Mischventil des Verbrauchers anstehen.
- Es ist eine außentemperaturabhängige Regelung der Vorlauftemperatur erforderlich.

Das Regelsystem Hoval DigiNet schaltet einmal wöchentlich die Bedarfsmeldung Heizen für 1 Minute ein. Das verhindert, dass die Verteilerpumpe bei längerem Stillstand blockiert.

Anforderungen an den Verbraucherkreis
- 3-Wege-Mischventile mit linearer Kennlinie und hoher Qualität einsetzen.
- Die Ventilautorität muss ≥ 0.5 sein.
- Der Ventilantrieb muss eine kurze Laufzeit (5 s) haben.
- Der Ventilantrieb muss stetig sein, d.h. der Hub ändert sich proportional mit der Steuerspannung (DC 0…10 V).
- Der Ventilantrieb muss für den Notbetrieb mit einer getrennten Zwangssteuerung (AC 24 V) ausgeführt sein.
- Das Ventil nahe am Gerät installieren (max. 2 m Abstand).

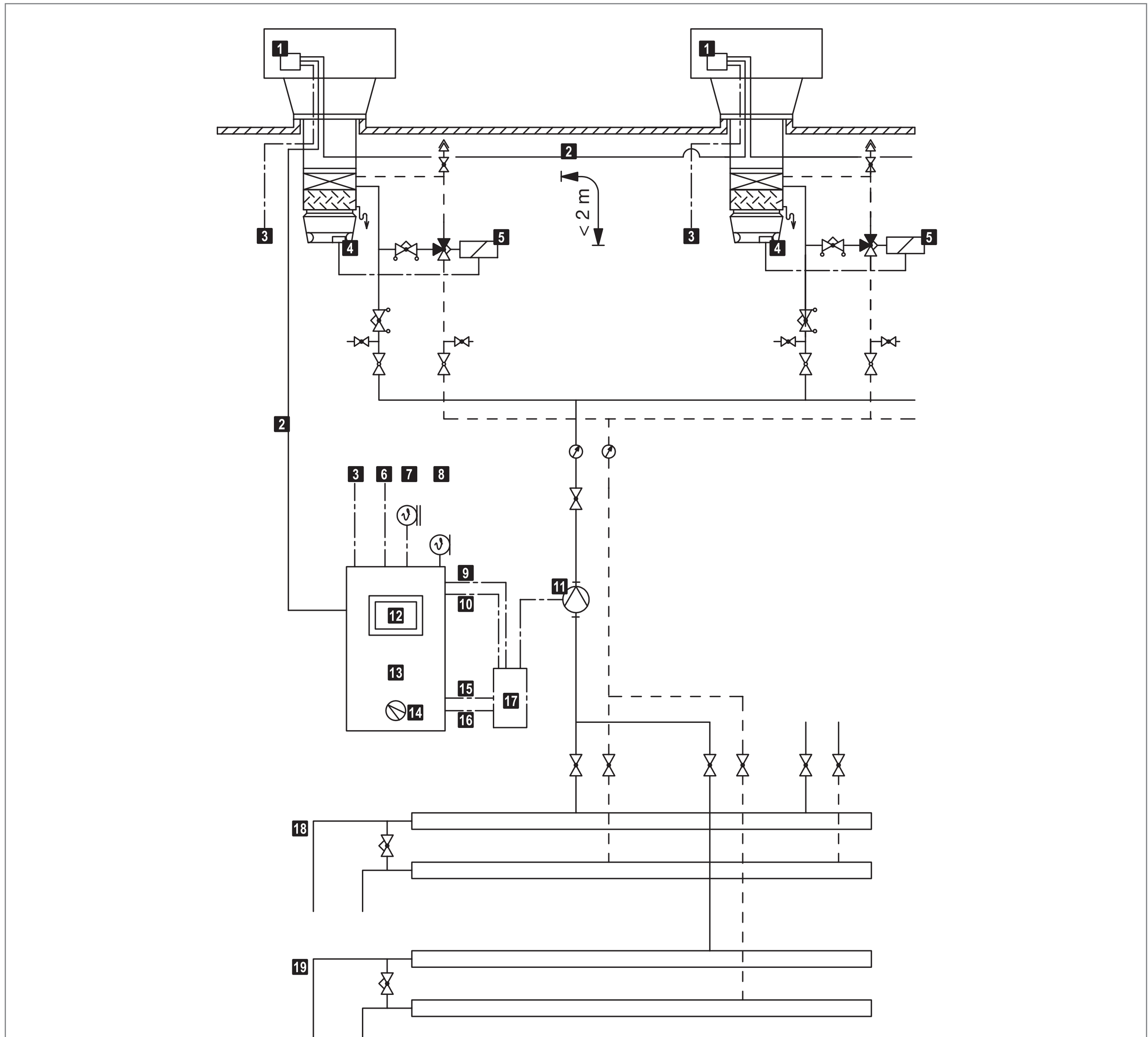


Vorsicht
Verletzungsgefahr durch herunterfallende Teile. Befestigen Sie am Register keine Lasten, z.B. durch den Vorlauf oder Rücklauf!



Hinweis
Verwenden Sie die Optionen 'Kondensatpumpe', 'Hydraulikbaugruppe' bzw. 'Magnet-Mischventil' zur schnellen und einfachen hydraulischen Installation.

Kondensatableitung
Gefälle und Querschnitt der Kondensatleitung so dimensionieren, dass kein Kondensatrückstau erfolgt.



1	Unit-Schaltkasten	11	Verteilerpumpe
2	novaNet Systembus	12	DigiMaster
3	Einspeisung	13	Zonen-Schaltschrank
4	Anschlussdose	14	Wahlschalter Heizen/Kühlen
5	Magnet-Mischventil	15	Bedarfsmeldung Heizen
6	Sammelalarm	16	Bedarfsmeldung Kühlen
7	Außentemperatur-Fühler	17	Heizungs-Schaltschrank
8	Raumtemperatur-Fühler	18	Heizkreis
9	Störungseingang Heizen	19	Kühlkreis
10	Störungseingang Kühlen		

Bild C6: Prinzipschema für hydraulische Umlenkschaltung

7.3 Elektrische Installation

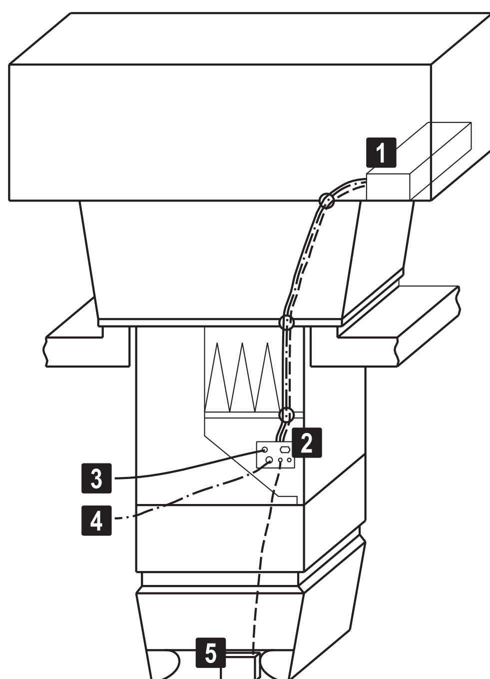


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild C7).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Filterkasten und vom Filterkasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Mischventile zur Anschlussdose verdrahten. (Für Hoval Magnet-Mischventile besteht eine Steckverbindung.)
- Bei Einspritzschaltung: Pumpe zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter, falls Ventilatoren mit variabler Luftleistung im Gerät installiert sind.



1	Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter
2	Kabeldurchführungen und Steckverbindungen
3	Einspeisung
4	Buskabel
5	Anschlussdose

Bild C7: Kabelführung im Gerät

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	LKW-6: 5 x 4 mm² LKW-9: 5 x 6 mm² LKW-10: 5 x 10 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Heiz-/Kühlpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	für Einspritzschaltung, je Pumpe
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Bedarfsmeldung Kühlen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Störungseingang Kühlen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® LKW	3 x 400 V	LKW-6: 5 x 4 mm² LKW-9: 5 x 6 mm² LKW-10: 5 x 10 mm²	o	je RoofVent® LKW
	Verteilerpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: **Zonen-Schaltschrank 1-phasig**	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Bedarfsmeldung Kühlen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Störungseingang Kühlen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Verteilerpumpe	1 x 230 V	3 x 1.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle C12: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® LKW, bestehend aus:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung
- Filterkasten
- Heiz-/Kühlelement
- Air-Injector
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät mit Energierückgewinnung LW

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft- und Umluftklappen mit Stellantrieb
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass, Kondensatauffangrinne und Siphon zum Dach; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb zur Regelung der Energierückgewinnung
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung):
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
- Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
- Schaltkastenheizung

Typ	LW-…	/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	…	m³/h
Rückwärmzahl trocken	…	%
Wirkleistung pro Motor	…	kW
Versorgungsspannung	AC 3 x 400 V	
Frequenz	50 Hz	

8.2 Filterkasten F00 / F25 / F50

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel. Der Filterkasten beinhaltet:
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor

Typ	F-…

8.3 Heiz-/Kühlelement K.C / K.D

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das Heiz-/Kühlregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen, den Tropfenabscheider mit Sammelwanne und den Frostwächter; Siphon zum Anschluss an eine Kondensatleitung (beigelegt)

Typ	K.__-9	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C
Kühlleistung	…	kW
Kühlmedium PKW	…	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C
bei Eintrittsfeuchte	…	%

8.4 Air-Injector D

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose (beinhaltet die Anschlussklemmen für das Mischventil Heizung/Kühlung)

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

8.5 Optionen

ColdClimate-Ausführung
- kältebeständige Materialien
- Ventilatoren mit Stillstandsheizung
- Klappen-Stellantriebe mit Federrücklauf und Zusatzheizung
- Heiz-/Kühlregister Typ X mit wasserseitiger Frostüberwachung
- Plattenwärmeaustauscher mit Differenzdruckwächter

Ölbeständige Ausführung
- ölbeständige Materialien
- Abluftfilter Klasse F5
- Kondensatablauf vom Plattenwärmeaustauscher zur Auffangwanne im Filterkasten
- Filterkasten F25 in öldichter Ausführung mit integrierter Öl-/Kondensat-Auffangwanne und Ablaufstutzen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Ventilatoren mit variabler Luftleistung VAR
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator mit Frequenzumformer
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer

Hochdruck-Ventilator Zuluft HZ
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Zuluft

Hochdruck-Ventilator Fortluft HF
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Fortluft

Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung HG
vorgefertigte Baugruppe für hydraulische Umlenkschaltung, bestehend aus Magnet-Mischventil, Regulierventil, Kugelhahn, automatischem Entlüfter und Verschraubungen zum Anschluss an das Gerät und an das Verteilernetz; Mischventil steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose; abgestimmt auf das jeweilige Heiz-/Kühlregister und das Regelsystem Hoval DigiNet

Magnet-Mischventil ..HV
stetiges Regelventil mit Magnetantrieb, steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose, abgestimmt auf das jeweilige Heiz-/Kühlregister

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volumen und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, Einfügungsdämpfung 4 dB

Stellantriebe mit Federrückzug SMF
stetige Antriebe mit Sicherheitsfunktion bei Stromausfall, auf der Außenluftklappe und ERG-Klappe montiert und verdrahtet

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit 4 verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Tropfenableiter TA
bestehend aus Aluminium-Lamellen, montiert im Abluftstrom an der Lufteintrittsseite des Plattenwärmeaustauschers zur Ableitung von Kondensat auf das Dach

Kondensatpumpe KP
bestehend aus einer Zentrifugalpumpe und einer Auffangwanne, Fördermenge max. 150 l/h bei 3 m Förderhöhe

Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System
In der Unterdacheinheit ist zusätzlich ein Heizelement installiert:

- Heizelement H.A / H.B / H.C

Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das PWW-Heizregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen und den Frostwächter.

Typ	H.__-…	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C

Ausführung für Einspritzschaltung ES
Steuerung und Starkstromteil für die Heiz-/Kühlpumpe im Unit-Schaltkasten integriert

8.6 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:
- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

DigiMaster DM5
Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farbdisplay, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:
- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

DigiCom DC5
Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:
- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

DigiEasy DE5
Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Installation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:
- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

Optionen
- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank
Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:
- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Wahlschalter Heizen/Kühlen, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5
Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:
- verarbeitet die Eingänge Raum- und Außentemperatur, Störung Heizen, Störung Kühlen und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt die Ausgänge Bedarfsmeldung Heizen, Bedarfsmeldung Kühlen und den Sammelalarm

Optionen
- Sammelstörlampe
- Steckdose
- Steuerung der Verteilerpumpe
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO_2-Fühler
- Sockel

Hoval



RoofVent® twin heat

Be- und Entlüftungsgerät mit Hochleistungs-Energierückgewinnung
zum Heizen von hohen Hallen

D

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® twin heat Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen mit Energierückgewinnung in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® twin heat Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-, Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® twin heat Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z.B.:

- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® twin heat dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung von Großräumen (Produktionshallen, Einkaufszentren, Sporthallen, Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:

- Heizen (mit Anschluss an zentrale Warmwasserversorgung)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Energierückgewinnung mit Zwillings-Plattenwärmeaustauscher
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® twin heat Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® twin heat Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich, um die geforderten Bedingungen zu schaffen.

2.1 Geräteaufbau

Das RoofVent® twin heat besteht aus folgenden Komponenten:

- Dachgerät mit Energierückgewinnung:
  selbsttragendes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Klasse B1)
- Kombikasten:
  beinhaltet den zweiten Plattenwärmeaustauscher, den Abluftfilter und das Heizregister



Hinweis
Die Registeranschlüsse befinden sich unter dem Abluftgitter; ihre Position ist nicht veränderbar.

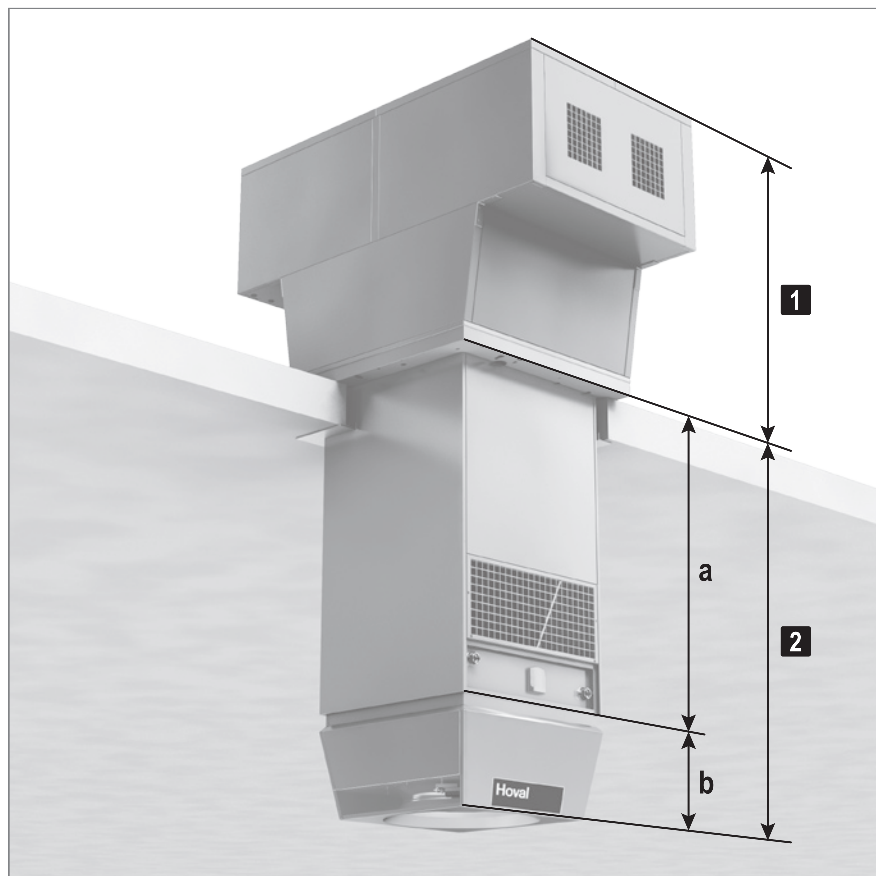
- Air-Injector:
  patentierter, automatisch verstellbarer Drallluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche

Das Gerät wird in 2 Teilen geliefert: Dachgerät und Unterdacheinheit (siehe Bild D1). Die Komponenten sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren.

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® twin heat eine große Hallenfläche belüftet und beheizt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.

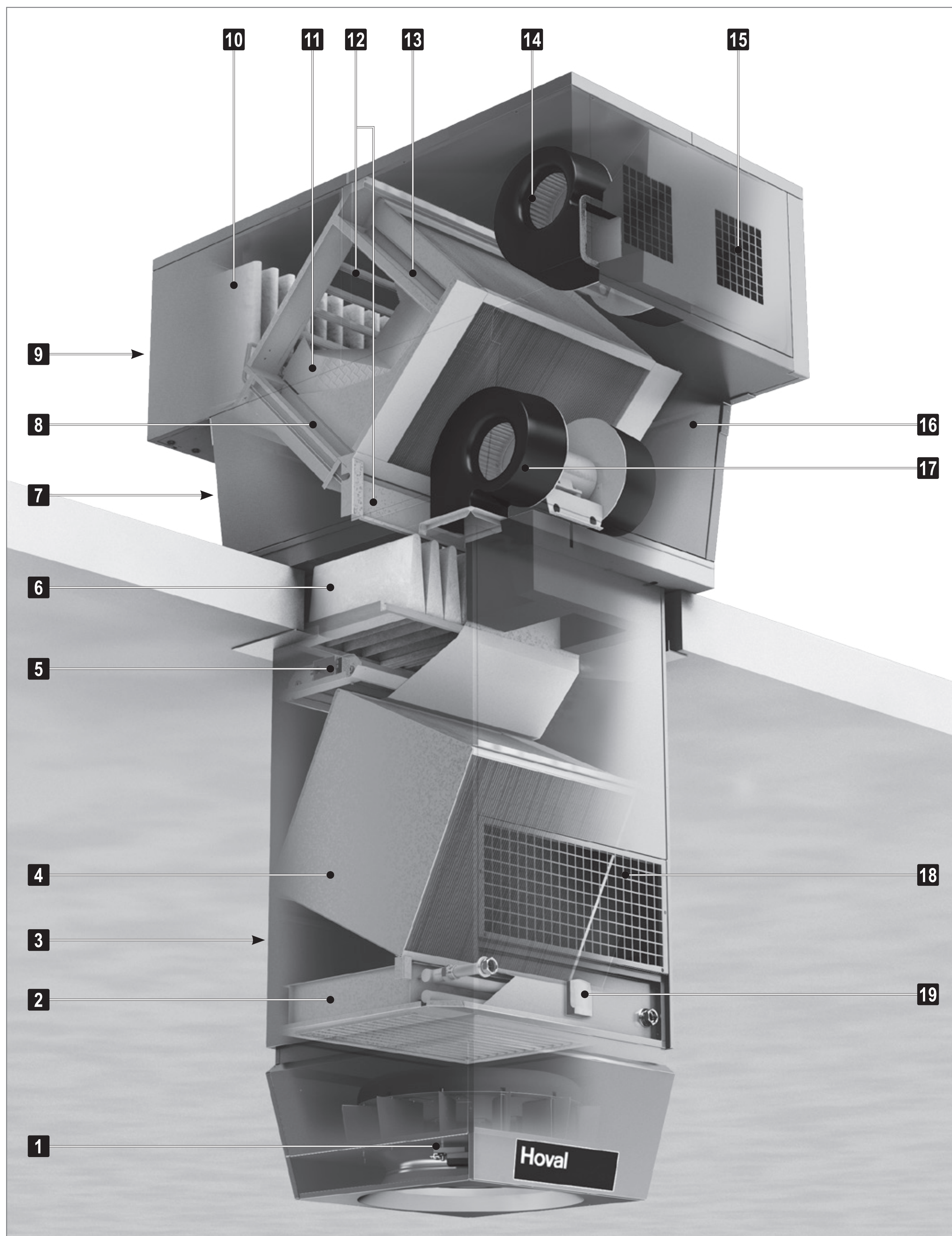


1 Überdacheinheit:
Dachgerät mit Energierückgewinnung

2 Unterdacheinheit:
a Kombikasten
b Air-Injector

Bild D1: Komponenten des RoofVent® twin heat

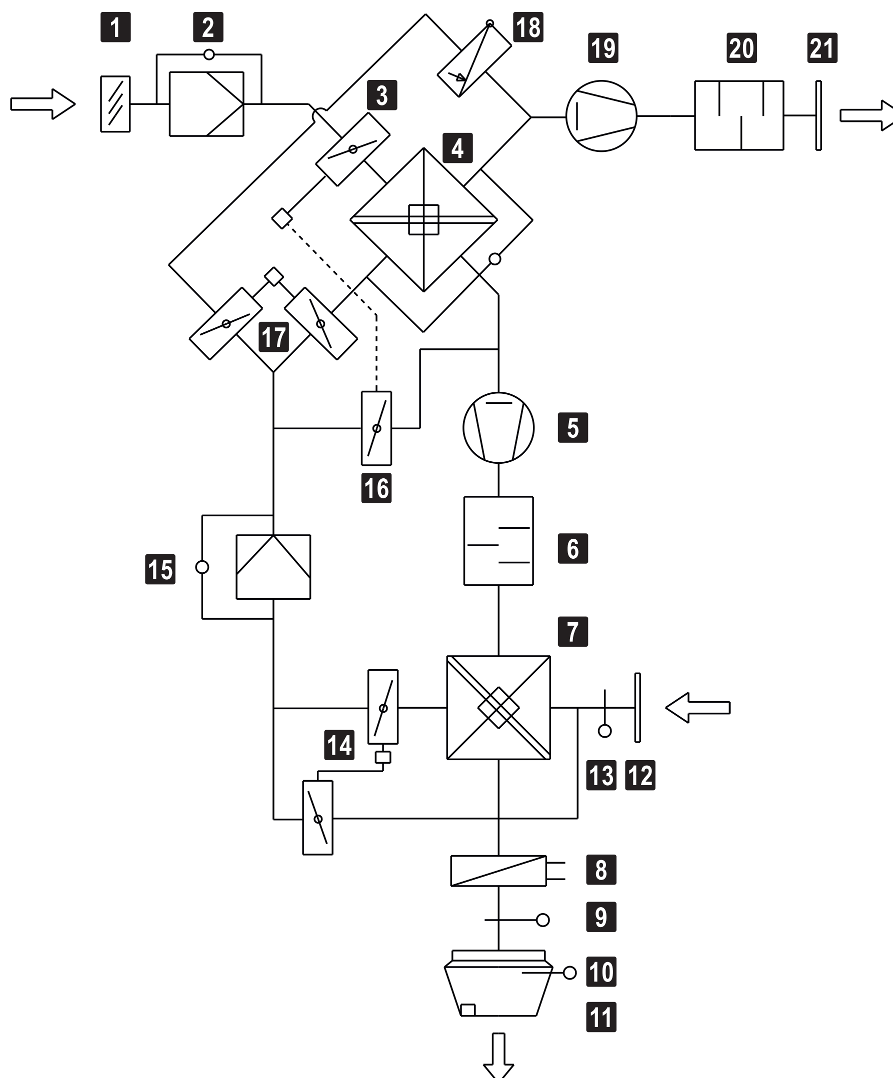
Verwendung



1. **Stellantrieb Air-Injector:**
   verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2. **Heizregister:**
   PWW-Register bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen
3. **Revisionsdeckel:**
   Zugang zum Heizregister
4. **Plattenwärmeaustauscher 2:**
   mit Bypass zur Leistungsregelung
5. **ERG- und Bypassklappe 2:**
   gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit stetigem Stellantrieb
6. **Abluftfilter:**
   Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
7. **Revisionsdeckel:**
   Zugang zum Abluftfilter
8. **ERG- und Bypassklappe 1:**
   gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit stetigem Stellantrieb mit Federrückzug
9. **Wetterschutztüre:**
   Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
10. **Außenluftfilter:**
    Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
11. **Plattenwärmeaustauscher 1:**
    mit Bypass zur Leistungsregelung, Differenzdruckwächter und Kondensatablauf
12. **Außenluftklappe und Umluftklappe:**
    gegenläufige Klappen zur Umschaltung zwischen Außenluft- und Umluftbetrieb, mit stetigem Stellantrieb mit Federrückzug
13. **Schwerkraftklappe:**
    schließt den Bypass bei Betriebsstillstand und verhindert so Wärmeverlust
14. **Fortluftventilator:**
    doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb, mit variabler Luftleistung für Abtaubetrieb
15. **Fortluftgitter:**
    Zugang zum Fortluftventilator
16. **Revisionsdeckel:**
    Zugang zum Zuluftventilator
17. **Zuluftventilator:**
    doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
18. **Abluftgitter**
19. **Frostwächter**

Bild D2: Komponenten des RoofVent® twin heat

Aufbau und Funktion



1	Außenlufteintritt durch Wetterschutz	12	Ablufteintritt durch Abluftgitter
2	Filter mit Differenzdruckwächter	13	Abluftfühler
3	Außenluftklappe mit Stellantrieb	14	ERG-/Bypassklappe 2 mit Stellantrieb
4	Plattenwärmeaustauscher 1 mit Differenzdruckwächter	15	Filter mit Differenzdruckwächter
5	Zuluftventilator	16	Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
6	Schalldämpfer und Diffusor	17	ERG-/Bypassklappe 1 mit Stellantrieb
7	Plattenwärmeaustauscher 2	18	Schwerkraftklappe
8	Heizregister PWW	19	Fortluftventilator
9	Frostwächter	20	Schalldämpfer und Diffusor
10	Zulufttemperatur-Fühler	21	Fortluftaustritt durch Fortluftgitter
11	Air-Injector mit Stellantrieb		

Bild D3: Funktionsschema RoofVent® twin heat

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® twin heat hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer
- Notbetrieb

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm (Ausnahme: Notbetrieb). Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® Gerät auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft, Zuluft oder Notbetrieb schalten.

D

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung und die Energierückgewinnung geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 - 100 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... 0 - 100 %
	Abtauen Bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann Kondensat der Abluft gefrieren. Wenn der Druckverlust im Plattenwärmeaustauscher zu groß wird, schaltet das RoofVent® Gerät automatisch auf Abtauen.	zum Abtauen des Plattenwärme-austauschers		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein (50 %) Energierückgewinnung..... 100 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... 100 %
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärmebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... ein *) *) bei Wärmebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung........................... aus *) je nach Temperaturverhältnissen
–	**Notbetrieb** Das RoofVent® Gerät saugt Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Die Heizung ist über die Zwangssteuerung beim Mischventil eingeschaltet. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das DigiNet-System nicht in Betrieb ist (z.B. vor der Inbetriebnahme)		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... ein

[1] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle D1: Betriebsarten des RoofVent® twin heat

Hoval

D

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

TWH - 9 / DN5 / LW.T + T.T - D / ...

Gerätetyp
RoofVent® twin heat

Gerätegröße
9

Steuerung
DN5 Ausführung für DigiNet 5
KK Ausführung für Hoval-fremde Steuerung

Dachgerät
Dachgerät mit Energierückgewinnung für RoofVent® twin

Kombikasten
mit Energierückgewinnung, Abluftfilter und Heizregister Typ T

Air-Injector

Optionen

Tabelle D2: Typenschlüssel

3.2 Einsatzgrenzen

Ablufttemperatur	max.	50	°C
Relative Abluftfeuchte	max.	60	%
Wassergehalt der Abluft [1]	max.	9.5	g/kg
Außentemperatur [2]	min.	-30	°C
Heizmediumtemperatur	max.	120	°C
Betriebsdruck	max.	800	kPa
Zulufttemperatur	max.	60	°C
Mindest-Betriebszeit VE2	min.	30	min

[1] Falls die Feuchte im Raum um mehr als 2 g/kg zunimmt, müssen ein Tropfenableiter für den Plattenwärmeaustauscher und ein Abluftfilter vor dem Abluftgitter installiert werden.
[2] Bei Betrieb mit einer Außenlufttemperatur unter -20 °C muss ein Tropfenableiter für den Plattenwärmeaustauscher installiert werden.

Tabelle D3: Einsatzgrenzen des RoofVent® twin heat



Achtung
Gefahr von Geräteschäden durch Kondensat. Bei hohen Feuchtelasten oder bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann Feuchte der Abluft im Plattenwärmeaustauscher 1 kondensieren. Verwenden Sie den Tropfenableiter (Option), damit kein Kondensat in das Gerät tropft.

3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

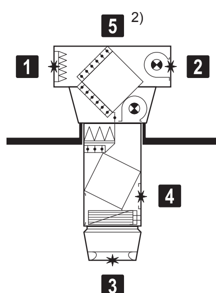
Gerätetyp				**TWH-9**
Luftverteilung	Nennluftleistung	Zuluft	m³/h	7100
		Fortluft	m³/h	7100
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m²	674
Energierückgewinnung	Rückwärmzahl trocken		%	75
	Rückwärmzahl feucht		%	86
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400
	Zulässige Spannungstoleranz		%	±10
	Frequenz		Hz	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	3.0
	Stromaufnahme		A	6.5
	Einstellwert der Thermorelais		A	7.5
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1435
Stellantriebe mit Federrückzug (im Dachgerät)	Versorgungsspannung		VAC	24
	Frequenz		Hz	50
	Steuerspannung		VDC	2…10
	Drehmoment		Nm	15
	Laufzeit Motor		s	150
	Laufzeit Federrücklauf		s	16
Stellantrieb (im Kombikasten)	Versorgungsspannung		VAC	24
	Frequenz		Hz	50
	Steuerspannung		VDC	2…10
	Drehmoment		Nm	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300
Vereisungsschutz Plattenwärmeaustauscher	Werkseinstellung des Differenzdruckwächters		Pa	300

Tabelle D4: Technische Daten des RoofVent® twin heat

Hoval

D

3.4 Schallleistungen

Gerätetyp			TWH-9				
Betriebsart			VE2				REC
Position			1	2	3	4	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]		dB(A)	52	66	51	44	48
Gesamt-Schallleistungspegel		dB(A)	74	88	73	66	70
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz	dB(A)	52	69	57	52	56
	125 Hz	dB(A)	63	78	67	57	63
	250 Hz	dB(A)	65	81	66	59	66
	500 Hz	dB(A)	66	81	64	56	61
	1000 Hz	dB(A)	71	81	65	61	60
	2000 Hz	dB(A)	66	80	65	56	58
	4000 Hz	dB(A)	58	76	62	50	50
	8000 Hz	dB(A)	44	70	52	42	41

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle D5: Schallleistungen des RoofVent® twin heat

3.5 Heizleistungen



Hinweis
Hier sind die Leistungsdaten für die häufigsten Auslegungsbedingungen angegeben. Verwenden Sie das Auslegungsprogramm 'HK-Select' zur Berechnung von Leistungsdaten für andere Ausgangsdaten. 'HK-Select' können Sie im Internet kostenlos downloaden.

Außentemperatur			-5 °C						-15 °C					
PWW	Größe	Typ	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W
°C			kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
80/60	TWH-9	T	78	69	9.5	46	17	3326	79	68	9.6	45	17	3408
60/40	TWH-9	T	46	38	12.6	33	7	1972	48	36	12.8	32	7	2057

Legende:
Typ = Typ des Heizregisters
Q = Heizleistung
Q_{TG} = Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes
H_{max} = maximale Ausblashöhe
t_{Zul} = Zulufttemperatur
Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
m_W = Wassermenge

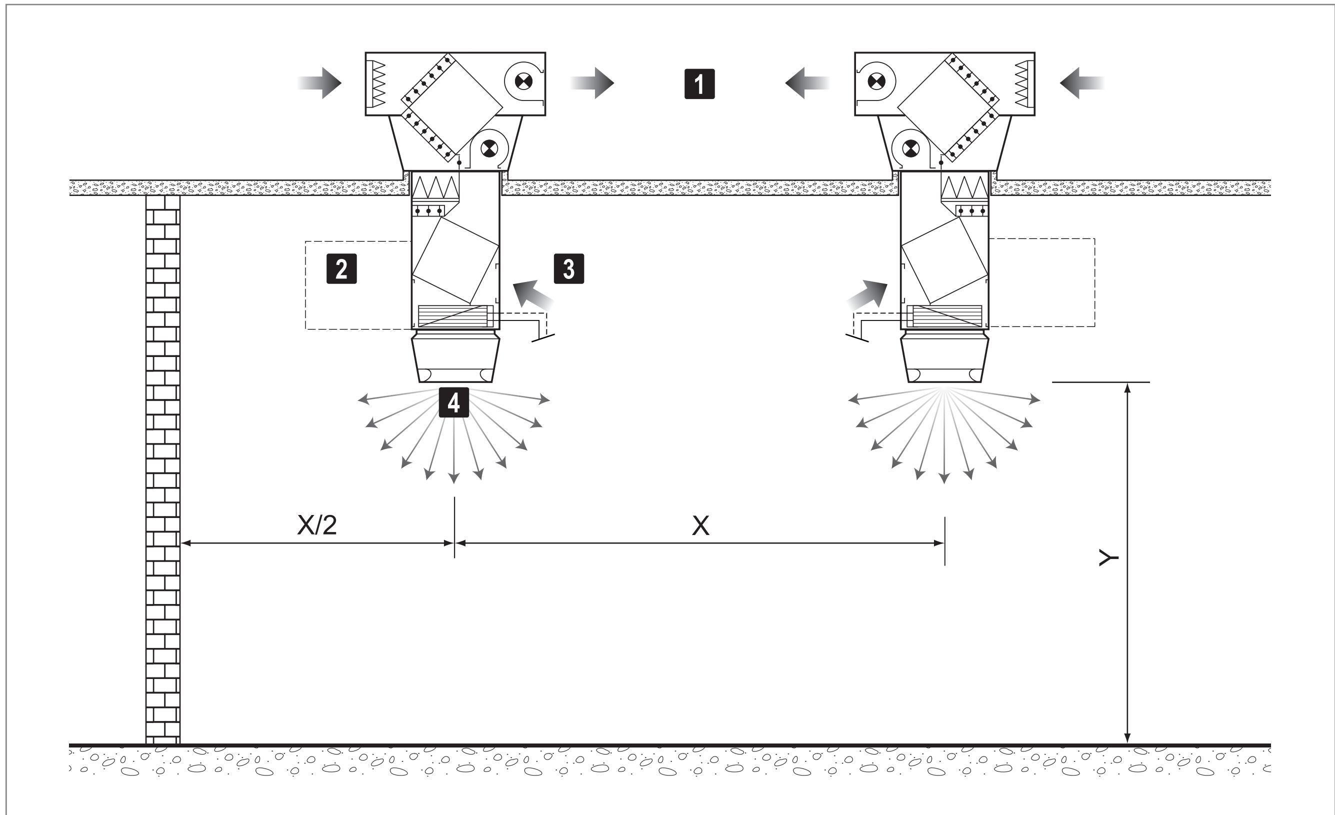
Bezug: Raumluft 18 °C, Abluft 20 °C / 40 % rel. Feuchte

Tabelle D6: Heizleistungen des RoofVent® twin heat



Hinweis
Die Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungswärmebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt: $Q_{TG} = Q + Q_{ERG} - Q_L$

3.6 Mindest- und Maximalabstände



Gerätetyp			TWH-9
Geräteabstand X	min.	m	12.0
	max.	m	26.0
Ausblashöhe Y [1]	min. [1]	m	5.0
	max. [2]	m	9.0 … 13.0

[1] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle D6).

1 Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.

2 Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heizregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.

3 Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.

4 Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

Tabelle D7: Mindest- und Maximalabstände

3.7 Maße und Gewichte

1	Dachgerät LW.T
2	Kombikasten T
3	Kabeldurchführungen für Elektroanschluss
4	Revisionsdeckel
5	Air-Injector D
6	Rücklauf
7	Vorlauf
8	Kondensatanschluss

Bild D4: Maßblatt für RoofVent® twin heat (Maße in mm)

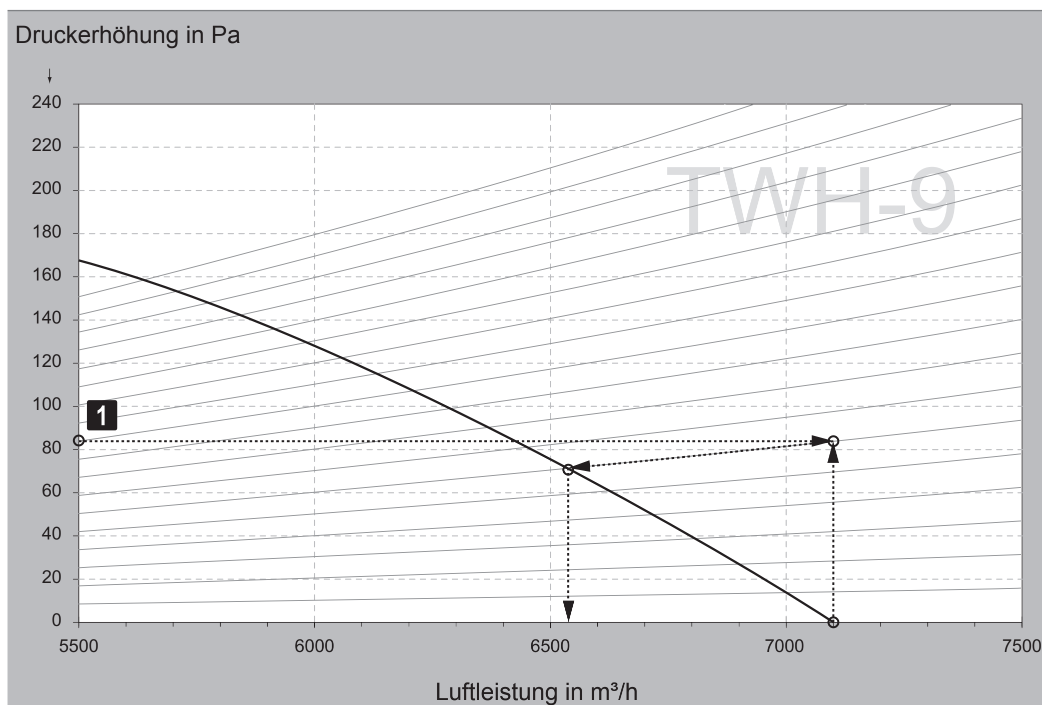
Typ		T
Wasserinhalt	l	7.6
Anschluss	"	Rp 1½ (innen)

Tabelle D8: Daten des Heizregisters

Gerätetyp		TWH-9
Dachgerät	kg	560
Unterdacheinheit	kg	296
Kombikasten (inkl. Register)	kg	240
Air-Injector	kg	56
Gesamt	**kg**	**856**

Tabelle D9: Gewichte des RoofVent® twin heat

3.8 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten



1 Beispiel:
Ein zusätzlicher Druckverlust von 84 Pa ergibt eine neue Luftleistung von 6530 m³/h.

Diagramm D1: Luftleistung für RoofVent® twin heat bei zusätzlichen Druckverlusten

4 Auslegungsbeispiel

Ausgangsdaten	Beispiel
■ notwendige Außenluftleistung oder Luftwechselzahl	Außenluftleistung....................25'000 m³/h
■ Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe)	Hallengeometrie (L x B x H) .... 50 x 44 x 10 m
■ Norm-Außentemperatur	Norm-Außentemperatur.................. -5 °C
■ gewünschte Raumtemperatur (im Aufenthaltsbereich)	gewünschte Raumtemperatur ....18 °C
■ Abluftkonditionen [1]	Abluftkonditionen .... 20 °C / 40 %
■ Transmissionswärmebedarf (von den RoofVent®-Geräten zu deckender Anteil)	Transmissionswärmebedarf .... 220 kW
■ anrechenbare interne Wärmelasten (Maschinen, Beleuchtung, usw.)	interne Wärmelasten .... 10 kW
■ Heizmedium	Heizmedium.................. PWW 80/60 °C
[1] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.	Raumtemperatur:..................18 °C Temperaturgradient: .... 10 · 0.2 K Ablufttemperatur:..................= 20 °C

Erforderliche Geräteanzahl n_{erf}

Mit der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle D4) die erforderliche Geräteanzahl berechnen.

$n_{erf} = V_{erf} / V_G$

V_{erf} = notwendige Außenluftleistung in m³/h
V_G = Luftleistung pro Gerät in m³/h

Beispiel:
$n_{erf} = 25'000 / 7'100$
$n_{erf} = 3.52$

Gewählt werden 4 St. TWH-9.

Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h)

$V = n \cdot V_G$

n = gewählte Geräteanzahl

Beispiel:
$V = 4 \cdot 7'100$
$V = 28'400$ m³/h

Effektiver Transmissionswärmebedarf Q_{Teff} (in kW)

$Q_{Teff} = Q_T - Q_M$

Q_T = Transmissionswärmebedarf in kW
Q_M = interne Wärmelasten in kW

Für die Anrechenbarkeit von internen Wärmelasten (Anschlussleistungen von Maschinen und Beleuchtung) folgende Kriterien berücksichtigen: Betriebszeiten, Gleichzeitigkeit, direkte Wärmeabgabe durch Konvektion, indirekte Wärmeabgabe durch Strahlung, usw.

Beispiel:
$Q_{Teff} = 220 - 10$
$Q_{Teff} = 210$ kW

Notwendige Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes pro Gerät Q_{TG} (in kW)

$Q_{TG} = Q_{Teff} / n$

Beispiel:
$Q_{TG} = 210 / 4$
$Q_{TG} = 52.5$ kW

Kontrolle der Heizleistung Die notwendige Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes pro Gerät mit den Angaben in Tabelle D6 vergleichen. Falls die Heizleistung nicht ausreicht, die Geräteanzahl erhöhen.	Tatsächliche Leistung Q_{TG} = 69.0 kW Notwendige Leistung = 52.5 kW → in Ordnung
Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximale Ausblashöhe Die tatsächliche Ausblashöhe (= Abstand zwischen Fußboden und Unterkante des Gerätes) darf nicht größer sein als die maximale Ausblashöhe H_{max} (siehe Tabelle D6).	Tatsächliche Ausblashöhe = 8.5 m Max. Ausblashöhe H_{max} = 9.5 m → in Ordnung
■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß Tabelle D4, die Geräteanzahl erhöhen.	Hallenfläche pro Gerät = 50 · 44 / 4 = 550 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 674 m² → in Ordnung
■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräteanordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle D7 prüfen.	Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 4 St. TWH-9. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® twin heat Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	zur einfachen hydraulischen Installation
Magnet-Mischventil	zur stetigen Regulierung der Heizregister (steckerfertig)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Abluftfilter vor Abluftgitter	zum Schutz des Plattenwärmeaustauscher 2 vor Verschmutzung
Tropfenableiter	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher 1 auf das Dach
Kondensatpumpe	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher 2 durch Abwasserleitungen direkt unter der Decke oder auf das Dach
Ausführung für Einspritzschaltung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes mit einer hydraulischen Einspritzschaltung (Pumpensteuerung integriert)

Tabelle D10: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® twin heat

6 Steuerung und Regelung

Grundsätzlich gibt es 2 Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung von RoofVent® twin heat:

System	Beschreibung
Hoval DigiNet	Idealerweise werden RoofVent® twin heat mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile: ■ DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen. ■ DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten. ■ DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz. ■ DigiNet regelt die Leistung der Energierückgewinnung im Plattenwärmeaustauscher. ■ Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren. ■ Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell. Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.
Fremdsystem	RoofVent® twin heat lassen sich auch mit Hoval-fremden Systemen steuern. Allerdings muss das Fremdsystem die Besonderheiten von dezentralen Anlagen berücksichtigen. In der Ausführung für Hoval-fremde Steuerung werden RoofVent® twin heat nur mit einem Klemmkasten anstelle des Unit-Schaltkastens geliefert. Weitere Informationen dazu finden Sie in der separaten Beschreibung 'Klemmkastengerät RoofVent® twin heat' (erhältlich auf Anfrage).

Tabelle D11: Steuerung und Regelung von RoofVent® twin heat

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® twin heat Geräte werden in 2 Teilen (Dachgerät, Unterdacheinheit) auf Holzpalette geliefert. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.



Hinweis
Abhängig von optionalen Komponenten kann die Lieferung auch aus mehreren Teilen bestehen (z.B. wenn ein Zuluft-Schalldämpfer installiert ist). Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist dann ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:

- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind 2 Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte.
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

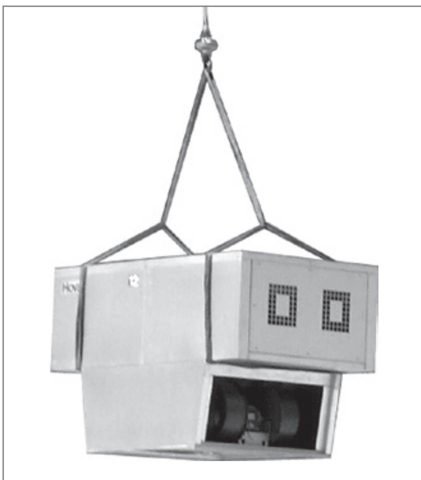


Bild D5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

7.2 Hydraulische Installation



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

Das Regelsystem Hoval DigiNet ist für ein Verteilernetz mit hydraulischer Einzelschaltung der Verbraucher konzipiert, d.h. vor jedem Verbraucher wird ein Mischventil installiert. Standardmäßig wird die Umlenkschaltung angewendet.

Anforderungen an den Wärmeerzeuger und an das Verteilernetz

- Das hydraulische Verteilernetz auf die regeltechnische Zonenaufteilung abstimmen.
- Innerhalb der Regelzone die einzelnen Geräte untereinander hydraulisch abgleichen, damit eine gleichmäßige Beaufschlagung sichergestellt ist.
- Das Heizmedium (max. 120 °C) muss ab einer Außentemperatur von 15 °C ohne Verzögerung in der notwendigen Menge und Temperatur am Mischventil des Verbrauchers anstehen.
- Es ist eine außentemperaturabhängige Regelung der Vorlauftemperatur erforderlich.

Das Regelsystem Hoval DigiNet schaltet einmal wöchentlich die Bedarfsmeldung Heizen für 1 Minute ein. Das verhindert, dass die Verteilerpumpe bei längerem Stillstand blockiert.

Anforderungen an den Verbraucherkreis

- 3-Wege-Mischventile mit linearer Kennlinie und hoher Qualität einsetzen.
- Die Ventilautorität muss ≥ 0.5 sein.
- Der Ventilantrieb muss eine kurze Laufzeit (5 s) haben.
- Der Ventilantrieb muss stetig sein, d.h. der Hub ändert sich proportional mit der Steuerspannung (DC 0…10 V).
- Der Ventilantrieb muss für den Notbetrieb mit einer getrennten Zwangssteuerung (AC 24 V) ausgeführt sein.
- Das Ventil nahe am Gerät installieren (max. 2 m Abstand).



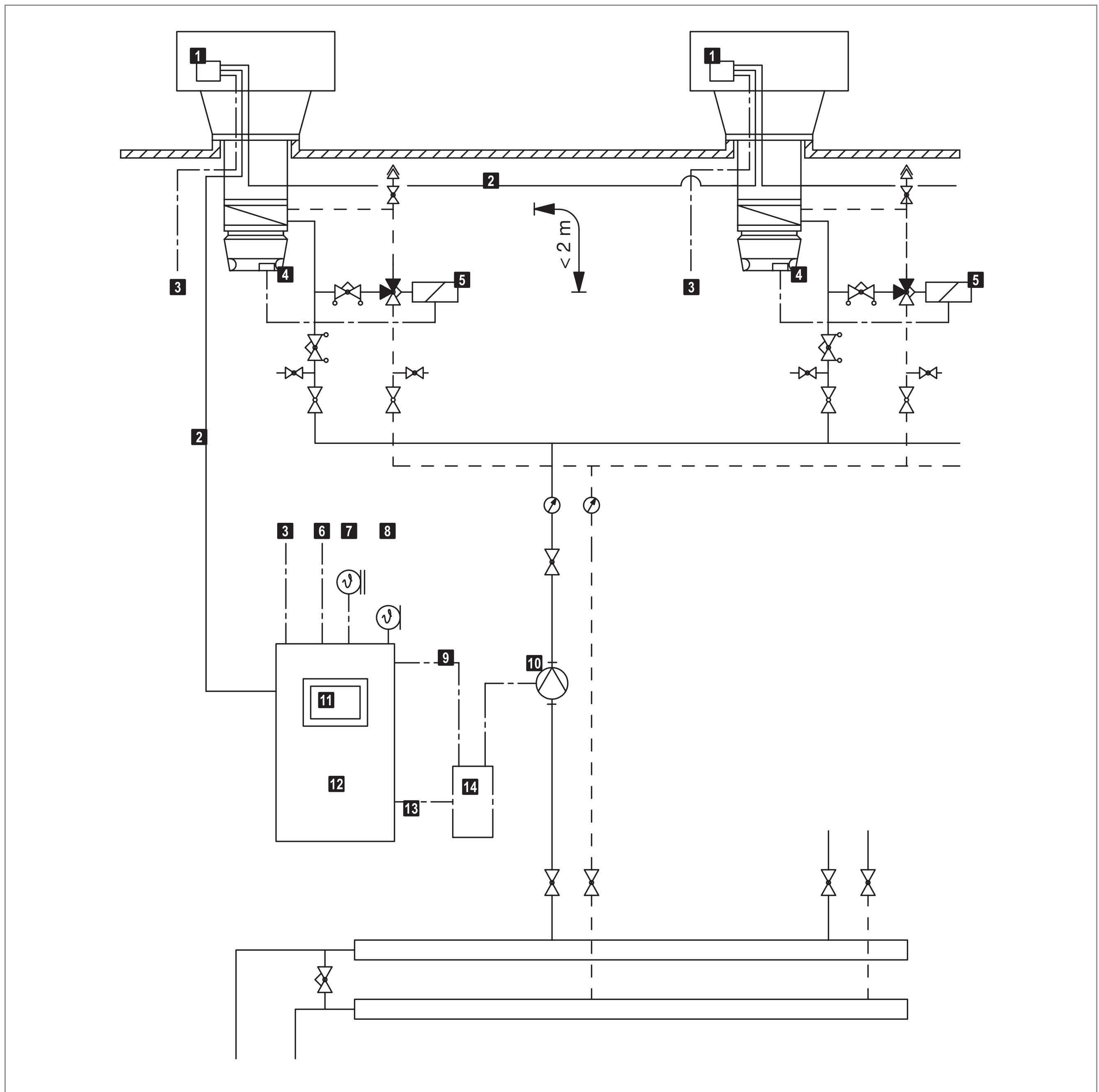
Vorsicht
Verletzungsgefahr durch herunterfallende Teile. Befestigen Sie am Register keine Lasten, z.B. durch den Vorlauf oder Rücklauf!



Hinweis
Verwenden Sie die Optionen 'Hydraulikbaugruppe' bzw. 'Magnet-Mischventil' zur schnellen und einfachen hydraulischen Installation.

Hoval

D



1	Unit-Schaltkasten	8	Raumtemperatur-Fühler
2	novaNet Systembus	9	Störungseingang Heizen
3	Einspeisung	10	Verteilerpumpe
4	Anschlussdose	11	DigiMaster
5	Magnet-Mischventil	12	Zonen-Schaltschrank
6	Sammelalarm	13	Bedarfsmeldung Heizen
7	Außentemperatur-Fühler	14	Heizungs-Schaltschrank

Bild D6: Prinzipschema für hydraulische Umlenkschaltung

7.3 Elektrische Installation

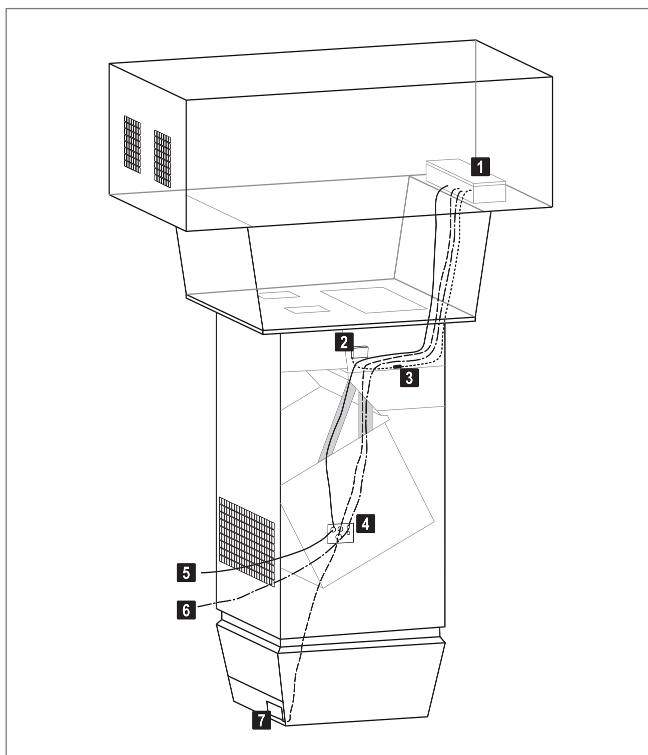


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter.

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild D7).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Kombikasten und vom Kombikasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Stellantrieb der ERG- und Bypassklappe 2 zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Mischventile zur Anschlussdose verdrahten. (Für Hoval Magnet-Mischventile besteht eine Steckverbindung.)
- Bei Einspritzschaltung: Pumpe zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



1	Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter
2	Stellantrieb der ERG- und Bypassklappe 2
3	Steckverbindung Stellantrieb
4	Kabeldurchführungen und Steckverbindungen Air-Injector
5	Einspeisung
6	Buskabel
7	Anschlussdose

Bild D7: Kabelführung im Gerät

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	5 x 6 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Heizpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	für Einspritzschaltung
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® twin heat	3 x 400 V	5 x 6 mm²	o	je RoofVent® twin heat
	Verteilerpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: **Zonen-Schaltschrank 1-phasig**	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Verteilerpumpe	1 x 230 V	3 x 1.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle D12: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® twin heat, bestehend aus:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung
- Kombikasten
- Air-Injector
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät mit Energierückgewinnung LW.T

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft- und Umluftklappen mit Stellantrieb mit Federrückzug
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass, Differenzdruckwächter, Kondensatauffangrinne und Siphon zum Dach; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb mit Federrückzug zur Regelung der Energierückgewinnung
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung):
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
- Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
- Schaltkastenheizung

Typ	LW.T-9	/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	7100	m³/h
Rückwärmzahl trocken	75	%
Wirkleistung pro Motor	3.0	kW
Versorgungsspannung	AC 3 x 400 V	
Frequenz	50 Hz	

8.2 Kombikasten T.T

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel. Der Kombikasten beinhaltet:
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb zur Regelung der Energierückgewinnung
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor
- PWW-Heizregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen
- Frostwächter

Typ	T.T-9	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C

8.3 Air-Injector D

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose (beinhaltet die Anschlussklemmen für das Mischventil Heizung)

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

Hoval

8.4 Optionen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung HG
vorgefertigte Baugruppe für hydraulische Umlenkschaltung, bestehend aus Magnet-Mischventil, Regulierventil, Kugelhahn, automatischem Entlüfter und Verschraubungen zum Anschluss an das Gerät und an das Verteilernetz; Mischventil steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose; abgestimmt auf das jeweilige Heizregister und das Regelsystem Hoval DigiNet

Magnet-Mischventil ..HV
stetiges Regelventil mit Magnetantrieb, steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose, abgestimmt auf das jeweilige Heizregister

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volumen und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, Einfügungsdämpfung 4 dB

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit 4 verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Abluftfilter vor Abluftgitter AF
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingeschobenem Plisseefilter (Klasse G4)

Tropfenableiter TA
bestehend aus Aluminium-Lamellen, montiert im Abluftstrom an der Lufteintrittseite des Plattenwärmeaustauschers zur Ableitung von Kondensat auf das Dach

Kondensatpumpe KP
bestehend aus einer Zentrifugalpumpe und einer Auffangwanne, Fördermenge max. 150 l/h bei 3 m Förderhöhe

Ausführung für Einspritzschaltung ES
Steuerung und Starkstromteil für die Heizpumpe im Unit-Schaltkasten integriert

8.5 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:

- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

DigiMaster DM5
Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farbdisplay, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

DigiCom DC5
Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

DigiEasy DE5
Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Installation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

Optionen

- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank
Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:

- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5
Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:

- verarbeitet die Eingänge Raum- und Außentemperatur, Störung Heizen und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt die Ausgänge Bedarfsmeldung Heizen und den Sammelalarm

Optionen

- Sammelstörlampe
- Steckdose
- Steuerung der Verteilerpumpe
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO_2-Fühler
- Sockel

Hoval



RoofVent® twin cool

Be- und Entlüftungsgerät mit Hochleistungs-Energierückgewinnung
zum Heizen und Kühlen von hohen Hallen

E

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® twin cool Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen und Kühlen mit Energierückgewinnung in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® twin cool Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-, Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® twin cool Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z.B.:

- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® twin cool dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung und Kühlung von Großräumen (Produktionshallen, Einkaufszentren, Sporthallen, Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:

- Heizen (mit Anschluss an zentrale Warmwasserversorgung)
- Kühlen (mit Anschluss an Kaltwassersatz)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Energierückgewinnung mit Zwillings-Plattenwärmeaustauscher
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® twin cool Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® twin cool Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich, um die geforderten Bedingungen zu schaffen.

2.1 Geräteaufbau

Das RoofVent® twin cool besteht aus folgenden Komponenten:

- Dachgerät mit Energierückgewinnung:
  selbsttragendes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Klasse B1)
- Kombikasten:
  beinhaltet den zweiten Plattenwärmeaustauscher und den Abluftfilter
- Heiz-/Kühlelement:
  Registeranschlüsse auf jeder Seite möglich (standardmäßig unter dem Abluftgitter)
- Air-Injector:
  patentierter, automatisch verstellbarer Drallluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche

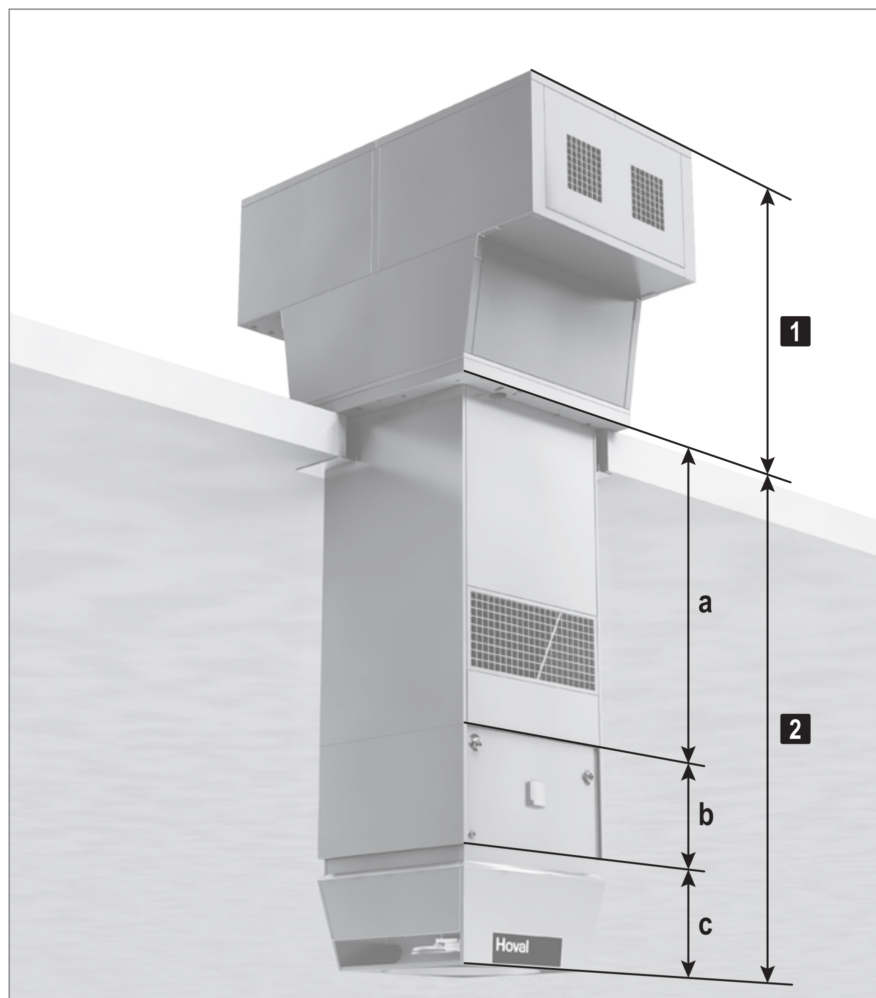
Das Gerät wird in 3 Teilen geliefert: Dachgerät, Kombikasten und Heiz-/Kühlelement mit Air-Injector (siehe Bild E1). Die Komponenten sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren.

Hoval

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® twin cool eine große Hallenfläche belüftet, geheizt und gekühlt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.



1 Überdacheinheit: Dachgerät mit Energierückgewinnung

2 Unterdacheinheit:
- **a** Kombikasten
- **b** Heiz-/Kühlelement
- **c** Air-Injector

Bild E1: Komponenten des RoofVent® twin cool

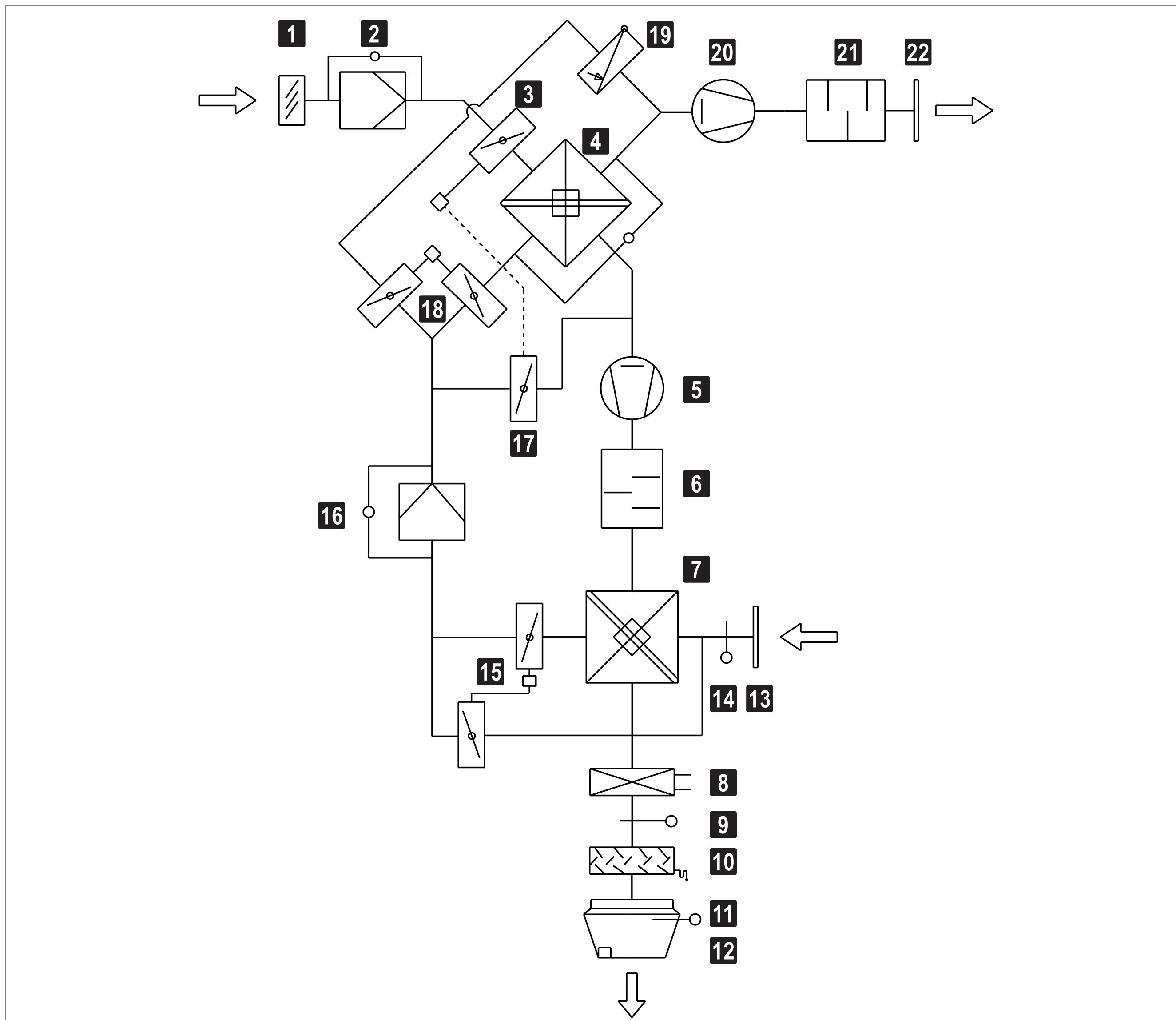
Verwendung



1	**Stellantrieb Air-Injector:** verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2	**Heiz-/Kühlregister:** PWW/PKW-Register bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen
3	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Heiz-/Kühlregister
4	**Plattenwärmeaustauscher 2:** mit Bypass zur Leistungsregelung
5	**ERG- und Bypassklappe 2:** gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit stetigem Stellantrieb
6	**Abluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
7	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Abluftfilter
8	**ERG- und Bypassklappe 1:** gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit stetigem Stellantrieb mit Federrückzug
9	**Wetterschutztüre:** Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
10	**Außenluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
11	**Plattenwärmeaustauscher 1:** mit Bypass zur Leistungsregelung, Differenzdruckwächter und Kondensatablauf
12	**Außenluftklappe und Umluftklappe:** gegenläufige Klappen zur Umschaltung zwischen Außenluft- und Umluftbetrieb, mit stetigem Stellantrieb mit Federrückzug
13	**Schwerkraftklappe:** schließt den Bypass bei Betriebsstillstand und verhindert so Wärmeverlust
14	**Fortluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb, mit variabler Luftleistung für Abtaubetrieb
15	**Fortluftgitter:** Zugang zum Fortluftventilator
16	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Zuluftventilator
17	**Zuluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
18	**Abluftgitter**
19	**Frostwächter**
20	**Tropfenabscheider**
21	**Kondensatanschluss**

Bild E2: Komponenten des RoofVent® twin cool

Aufbau und Funktion



1	Außenlufteintritt durch Wetterschutz	12	Air-Injector mit Stellantrieb
2	Filter mit Differenzdruckwächter	13	Ablufteintritt durch Abluftgitter
3	Außenluftklappe mit Stellantrieb	14	Abluftfühler
4	Plattenwärmeaustauscher 1 mit Differenzdruckwächter	15	ERG-/Bypassklappe 2 mit Stellantrieb
5	Zuluftventilator	16	Filter mit Differenzdruckwächter
6	Schalldämpfer und Diffusor	17	Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
7	Plattenwärmeaustauscher 2	18	ERG-/Bypassklappe 1 mit Stellantrieb
8	Heiz-/Kühlregister PWW/PKW	19	Schwerkraftklappe
9	Frostwächter	20	Fortluftventilator
10	Tropfenabscheider	21	Schalldämpfer und Diffusor
11	Zulufttemperatur-Fühler	22	Fortluftaustritt durch Fortluftgitter

Bild E3: Funktionsschema RoofVent® twin cool

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® twin cool hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer
- Notbetrieb

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm (Ausnahme: Notbetrieb). Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® Gerät auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft, Zuluft oder Notbetrieb schalten.

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärme-/Kälte-bedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung/Kühlung und die Energierückgewinnung geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 - 100 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. 0 - 100 %
	Abtauen Bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann Kondensat der Abluft gefrieren. Wenn der Druckverlust im Plattenwärmeaustauscher zu groß wird, schaltet das RoofVent® Gerät automatisch auf Abtauen.	zum Abtauen des Plattenwärme-austauschers		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein (50 %) Energierückgewinnung..... 100 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... 100 %
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärme- oder Kältebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt bzw. kühlt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen bzw. Vorkühlen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. ein *) *) bei Wärme- oder Kältebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		

Aufbau und Funktion

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärme-/Kältebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung/Kühlung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung/Kühlung............. aus *) je nach Temperaturverhältnissen
–	**Notbetrieb** Das RoofVent® Gerät saugt Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Die Heizung ist über die Zwangssteuerung beim Mischventil eingeschaltet. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das DigiNet-System nicht in Betrieb ist (z.B. vor der Inbetriebnahme)		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. ein

[1] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle E1: Betriebsarten des RoofVent® twin cool

Hoval

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

TWC - 9 / DN5 / LW.T + T - K.C - D / ...

Gerätetyp
RoofVent® twin cool

Gerätegröße
9

Steuerung

DN5	Ausführung für DigiNet 5
KK	Ausführung für Hoval-fremde Steuerung

Dachgerät
Dachgerät mit Energierückgewinnung für RoofVent® twin

Kombikasten

T	mit Energierückgewinnung und Abluftfilter (ohne Register)
T.T	mit Energierückgewinnung, Abluftfilter und Register Typ T (für 4-Leiter-System)

Heiz-/Kühlelement

K.C	Heiz-/Kühlelement mit Register Typ C
K.D	Heiz-/Kühlelement mit Register Typ D

Air-Injector

Optionen

Tabelle E2: Typenschlüssel

3.2 Einsatzgrenzen

Ablufttemperatur	max.	50	°C
Relative Abluftfeuchte	max.	60	%
Wassergehalt der Abluft [1]	max.	9.5	g/kg
Außentemperatur [2]	min.	-30	°C
Heizmediumtemperatur	max.	120	°C
Betriebsdruck	max.	800	kPa
Zulufttemperatur	max.	60	°C
Mindest-Betriebszeit VE2	min.	30	min
Kondensatmenge	max.	150	kg/h
Luftleistung	min.	5000	m³/h

[1] Falls die Feuchte im Raum um mehr als 2 g/kg zunimmt, müssen ein Tropfenableiter für den Plattenwärmeaustauscher und ein Abluftfilter vor dem Abluftgitter installiert werden.
[2] Bei Betrieb mit einer Außenlufttemperatur unter -20 °C muss ein Tropfenableiter für den Plattenwärmeaustauscher installiert werden.

Tabelle E3: Einsatzgrenzen des RoofVent® twin cool



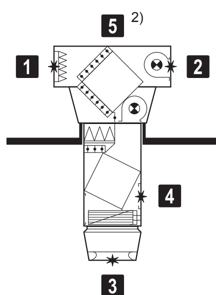
Achtung
Gefahr von Geräteschäden durch Kondensat. Bei hohen Feuchtelasten oder bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann Feuchte der Abluft im Plattenwärmeaustauscher 1 kondensieren. Verwenden Sie den Tropfenableiter (Option), damit kein Kondensat in das Gerät tropft.

3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

Gerätetyp				TWC-9
Luftverteilung	Nennluftleistung	Zuluft	m³/h	7000
		Fortluft	m³/h	7000
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m²	661
Energierückgewinnung	Rückwärmzahl trocken		%	75
	Rückwärmzahl feucht		%	86
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400
	Zulässige Spannungstoleranz		%	±10
	Frequenz		Hz	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	3.0
	Stromaufnahme		A	6.5
	Einstellwert der Thermorelais		A	7.5
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1435
Stellantriebe mit Federrückzug (im Dachgerät)	Versorgungsspannung		VAC	24
	Frequenz		Hz	50
	Steuerspannung		VDC	2…10
	Drehmoment		Nm	15
	Laufzeit Motor		s	150
	Laufzeit Federrücklauf		s	16
Stellantrieb (im Kombikasten)	Versorgungsspannung		VAC	24
	Frequenz		Hz	50
	Steuerspannung		VDC	2…10
	Drehmoment		Nm	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300
Vereisungsschutz Plattenwärmeaustauscher	Werkseinstellung des Differenzdruckwächters		Pa	300

Tabelle E4: Technische Daten des RoofVent® twin cool

3.4 Schallleistungen

Gerätetyp			TWC-9				
Betriebsart			**VE2**				**REC**
Position			1	2	3	4	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]		dB(A)	52	66	51	44	48
Gesamt-Schallleistungspegel		dB(A)	74	88	73	66	70
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz	dB(A)	52	69	57	52	56
	125 Hz	dB(A)	63	78	67	57	63
	250 Hz	dB(A)	65	81	66	59	66
	500 Hz	dB(A)	66	81	64	56	61
	1000 Hz	dB(A)	71	81	65	61	60
	2000 Hz	dB(A)	66	80	65	56	58
	4000 Hz	dB(A)	58	76	62	50	50
	8000 Hz	dB(A)	44	70	52	42	41

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle E5: Schallleistungen des RoofVent® twin cool

3.5 Heizleistungen



Hinweis
Hier sind die Leistungsdaten für die häufigsten Auslegungsbedingungen angegeben. Verwenden Sie das Auslegungsprogramm 'HK-Select' zur Berechnung von Leistungsdaten für andere Ausgangsdaten. 'HK-Select' können Sie im Internet kostenlos downloaden.

Außentemperatur			-5 °C						-15 °C					
PWW	Größe	Typ	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W
°C			kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
80/60	TWC-9	C	98	90	8.3	54	8	4195	100	89	8.3	54	8	4299
		D	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60/40	TWC-9	C	58	50	10.8	38	3	2508	61	50	10.9	38	3	2613
		D	71	63	9.8	43	3	3038	74	62	9.8	43	4	3162

Legende:
- Typ = Typ des Heizregisters
- Q = Heizleistung
- Q_{TG} = Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes
- H_{max} = maximale Ausblashöhe
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge

Bezug: Raumluft 18 °C, Abluft 20 °C / 40 % rel. Feuchte

– Diese Betriebszustände sind unzulässig, weil die maximale Zulufttemperatur von 60 °C überschritten wird.

Tabelle E6: Heizleistungen des RoofVent® twin cool



Hinweis
Die Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungswärmebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt: $Q_{TG} = Q + Q_{ERG} - Q_L$

Hoval

3.6 Kühlleistungen

Kühlmediumtemperatur				6/12 °C							8/14 °C						
t_A	rF_A	Größe	Typ	Q_{sen}	Q_{ges}	Q_{TG}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K	Q_{sen}	Q_{ges}	Q_{TG}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K
°C	%			kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
28	**40**	TWC-9	C	26	29	19	14	9	4194	5	23	23	16	16	6	3231	0
		TWC-9	D	32	39	25	12	12	5519	10	28	28	21	14	6	3946	0
	60	TWC-9	C	25	51	18	15	25	7233	37	21	42	15	16	18	5959	29
		TWC-9	D	31	65	24	12	30	9291	48	27	54	20	14	22	7748	39
32	**40**	TWC-9	C	33	48	26	15	23	6818	20	30	39	23	17	15	5545	13
		TWC-9	D	41	61	34	12	27	8770	30	36	50	29	14	19	7227	20
	60	TWC-9	C	32	73	25	16	49	10520	59	28	64	21	18	38	9211	51
		TWC-9	D	40	93	33	13	58	13375	76	35	83	29	14	46	11812	67

Legende:
- t_A = Temperatur der Außenluft
- rF_A = relative Feuchte der Außenluft
- Typ = Typ des Kühlregisters
- Q_{sen} = sensible Kühlleistung
- Q_{ges} = Gesamt-Kühlleistung
- Q_{TG} = Leistung zur Deckung der Transmission (→ sensible Kühllast)
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge
- m_K = Kondensatmenge

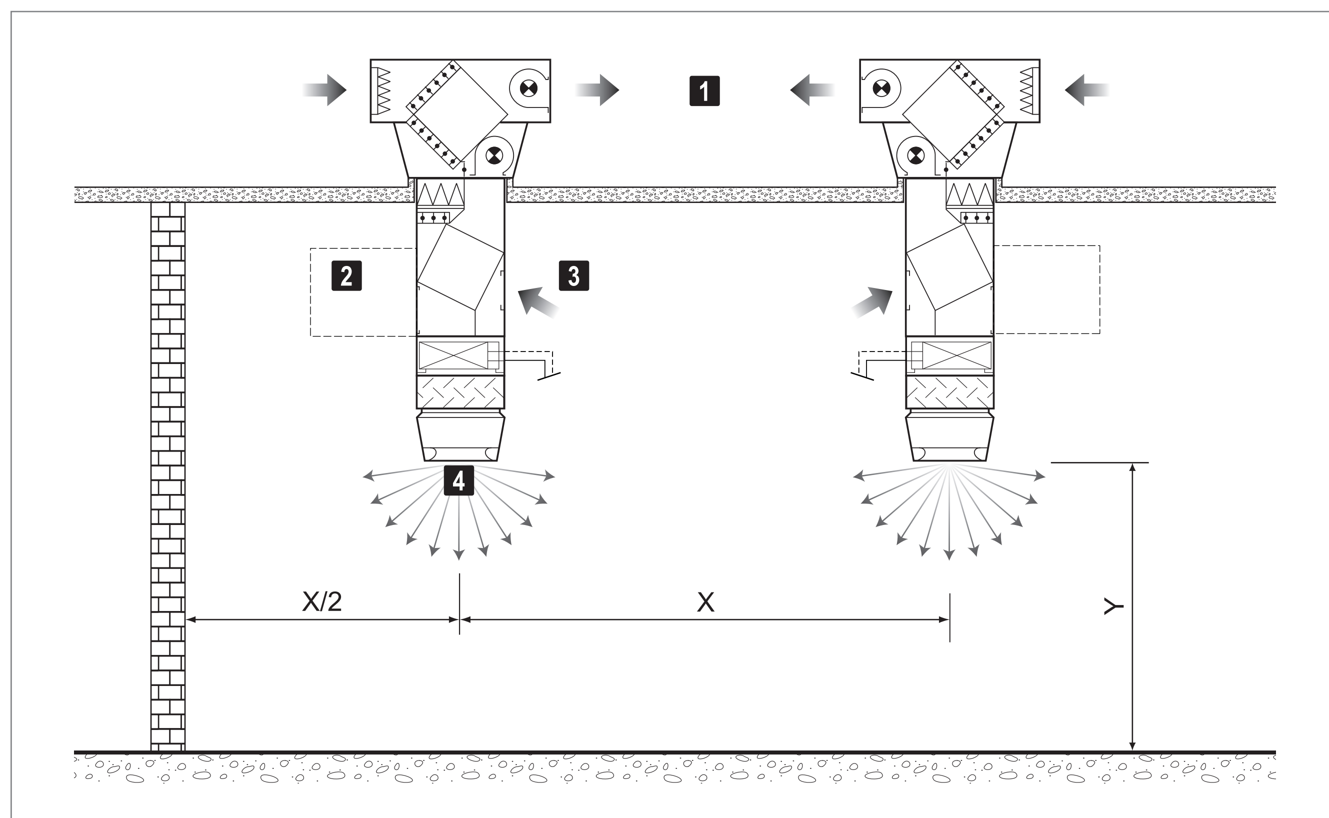
Bezug:
- Bei Außentemperatur 28 °C: Raumluft 22 °C, Abluft 24 °C / 50 % rel. Feuchte
- Bei Außentemperatur 32 °C: Raumluft 26 °C, Abluft 28 °C / 50 % rel. Feuchte

Tabelle E7: Kühlleistungen des RoofVent® twin cool

Hinweis
Die Leistung zur Deckung der Transmission (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungskältebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt:
$Q_{TG} = Q_{sen} + Q_{ERG} - Q_L$

E

3.7 Mindest- und Maximalabstände



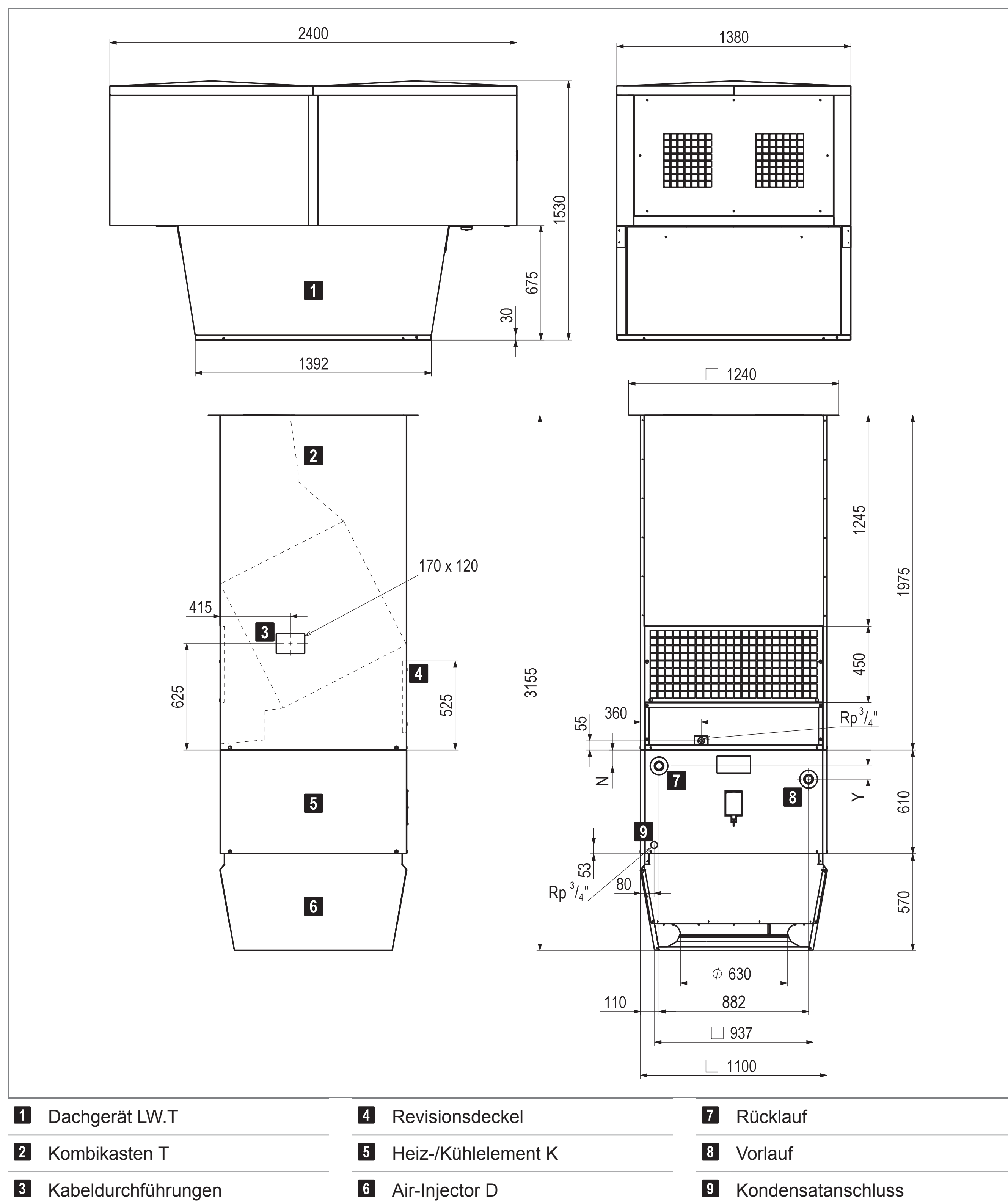
Gerätetyp			TWC-9
Geräteabstand X	min.	m	12.0
	max.	m	26.0
Ausblashöhe Y [1]	min. [1]	m	5.0
	max. [2]	m	8.0 … 11.0

[1] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle E6).

1. Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.
2. Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heizregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.
3. Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.
4. Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

Tabelle E8: Mindest- und Maximalabstände

3.8 Maße und Gewichte



1	Dachgerät LW.T	4	Revisionsdeckel	7	Rücklauf
2	Kombikasten T	5	Heiz-/Kühlelement K	8	Vorlauf
3	Kabeldurchführungen	6	Air-Injector D	9	Kondensatanschluss

Bild E4: Maßblatt für RoofVent® twin cool (Maße in mm)

Technische Daten

Registertyp		C	D
N	mm	92	83
Y	mm	78	95
Wasserinhalt	l	11.7	18.0
Anschluss	"	Rp 1½ (innen)	Rp 2 (innen)

Tabelle E9: Daten des Heiz-/Kühlregisters

TWC-9 mit Registertyp		C	D
Dachgerät	kg	560	560
Unterdacheinheit	kg	358	377
Kombikasten	kg	200	200
Heiz-/Kühlelement	kg	102	121
Air-Injector	kg	56	56
Gesamt	**kg**	**918**	**937**

Tabelle E10: Gewichte des RoofVent® twin cool

Hoval

3.9 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten

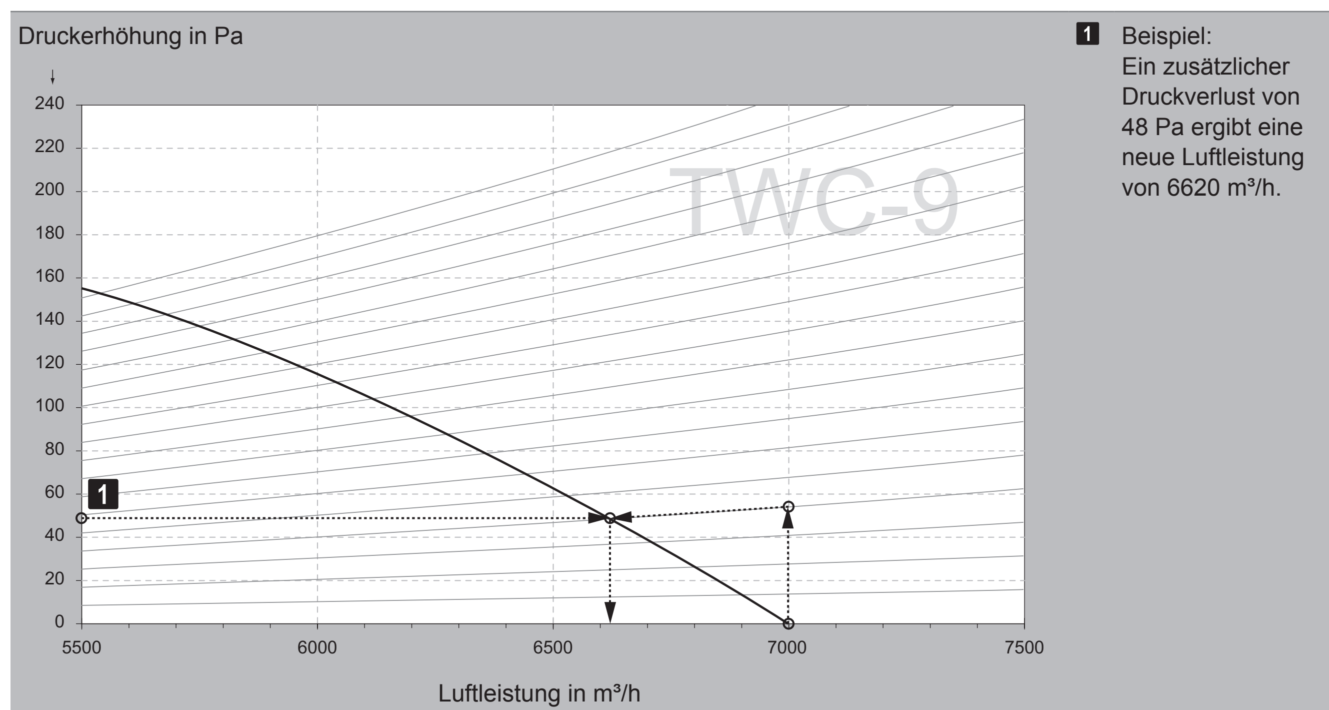


Diagramm E1: Luftleistung für RoofVent® twin cool bei zusätzlichen Druckverlusten

4 Auslegungsbeispiel



Hinweis
Das folgende Auslegungsbeispiel bezieht sich auf Kühlbetrieb. Die Auslegung für Heizbetrieb kann analog zum Auslegungsbeipiel im Teil B 'RoofVent® LHW' erfolgen.

Ausgangsdaten	Beispiel
Ausgangsdaten ■ notwendige Außenluftleistung oder Luftwechselzahl ■ Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe) ■ Norm-Außenkonditionen ■ gewünschte Raumtemperatur (im Aufenthaltsbereich) ■ Abluftkonditionen [1)] ■ Kühllast ■ Kühlmedium [1)] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.	**Beispiel** Außenluftleistung......70'000 m³/h Hallengeometrie (L x B x H) ...... 72 x 50 x 10 m Norm-Außenkonditionen...... 32 °C / 40 % gewünschte Raumtemperatur ......26 °C Abluftkonditionen ...... 28 °C / 50 % Kühllast...... 200 kW Kühlmedium...... PKW 8/14 °C Raumtemperatur:......26 °C Temperaturgradient: ...... 10 · 0.2 K Ablufttemperatur: ......= 28 °C
Erforderliche Geräteanzahl n_{erf} Mit der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle E4) die erforderliche Geräteanzahl berechnen. $n_{erf} = V_{erf} / V_G$ V_{erf} = notwendige Außenluftleistung in m³/h V_G = Luftleistung pro Gerät in m³/h	n_{erf} = 70'000 / 7'000 n_{erf} = 10 Gewählt werden 10 St. TWC-9.
Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h) $V = n \cdot V_G$ n = gewählte Geräteanzahl	V = 10 · 7'000 V = 70'000 m³/h
Notwendige Leistung zur Deckung der Transmission (sensible Kühlleistung) pro Gerät Q_{TG} (in kW) $Q_{TG} = Q_{Teff} / n$	Q_{TG} = 200 / 10 Q_{TG} = 20 kW
Auswahl des Registertyps Mit der notwendigen Leistung zur Deckung der Transmission pro Gerät aus Tabelle E7 den erforderlichen Registertyp auswählen.  **Hinweis** Beachten Sie, dass für die Dimensionierung der Kältemaschine die Gesamt-Kühlleistung Q_{ges} verwendet werden muss.	Gewählt wird der Registertyp C mit 23 kW Leistung zur Deckung der Transmission bei PKW 8/14 °C und Außentemperatur 32 °C / 40 %.

Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß Tabelle E4, die Geräteanzahl erhöhen. ■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräteanordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle E8 prüfen.	Hallenfläche pro Gerät = 72 · 50 / 10 = 360 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 661 m² → in Ordnung Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 10 St. TWC-9 mit Register Typ C. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® twin cool Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	zur einfachen hydraulischen Installation
Magnet-Mischventil	zur stetigen Regulierung der Heizregister (steckerfertig)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Abluftfilter vor Abluftgitter	zum Schutz des Plattenwärmeaustauscher 2 vor Verschmutzung
Tropfenableiter	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher 1 auf das Dach
Kondensatpumpe	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher 2 sowie vom Tropfenabscheider durch Abwasserleitungen direkt unter der Decke oder auf das Dach
Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System	zusätzliches Heizregister Typ T im Kombikasten installiert für 2 komplett getrennte Hydraulikkreise
Ausführung für Einspritzschaltung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes mit einer hydraulischen Einspritzschaltung (Pumpensteuerung integriert)

Tabelle E11: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® twin cool

6 Steuerung und Regelung

Grundsätzlich gibt es 2 Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung von RoofVent® twin cool:

System	Beschreibung
Hoval DigiNet	Idealerweise werden RoofVent® twin cool mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile: ■ DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen. ■ DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten. ■ DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz. ■ DigiNet regelt die Leistung der Energierückgewinnung im Plattenwärmeaustauscher. ■ Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren. ■ Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell. Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.
Fremdsystem	RoofVent® twin cool lassen sich auch mit Hoval-fremden Systemen steuern. Allerdings muss das Fremdsystem die Besonderheiten von dezentralen Anlagen berücksichtigen. In der Ausführung für Hoval-fremde Steuerung werden RoofVent® twin cool Geräte nur mit einem Klemmkasten anstelle des Unit-Schaltkastens geliefert. Weitere Informationen dazu finden Sie in der separaten Beschreibung 'Klemmkastengerät RoofVent® twin cool' (erhältlich auf Anfrage).

Tabelle E12: Steuerung und Regelung von RoofVent® twin cool

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® twin cool Geräte werden in 3 Teilen (Dachgerät, Kombikasten, Heiz-/Kühlelement mit Air-Injector) auf Holzpalette geliefert. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.



Hinweis
Abhängig von optionalen Komponenten kann die Lieferung auch aus mehreren Teilen bestehen (z.B. wenn ein Zuluft-Schalldämpfer installiert ist). Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist dann ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:
- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind 2 Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte.
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

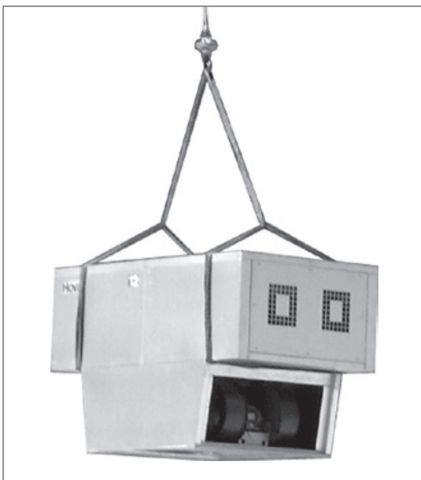


Bild E5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

7.2 Hydraulische Installation



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

Das Regelsystem Hoval DigiNet ist für ein Verteilernetz mit hydraulischer Einzelschaltung der Verbraucher konzipiert, d.h. vor jedem Verbraucher wird ein Mischventil installiert. Standardmäßig wird die Umlenkschaltung angewendet.

Anforderungen an den Wärmeerzeuger und an das Verteilernetz
- Das hydraulische Verteilernetz auf die regeltechnische Zonenaufteilung abstimmen.
- Innerhalb der Regelzone die einzelnen Geräte untereinander hydraulisch abgleichen, damit eine gleichmäßige Beaufschlagung sichergestellt ist.
- Das Heizmedium (max. 120 °C) muss ab einer Außentemperatur von 15 °C ohne Verzögerung in der notwendigen Menge und Temperatur am Mischventil des Verbrauchers anstehen.
- Es ist eine außentemperaturabhängige Regelung der Vorlauftemperatur erforderlich.

Das Regelsystem Hoval DigiNet schaltet einmal wöchentlich die Bedarfsmeldung Heizen für 1 Minute ein. Das verhindert, dass die Verteilerpumpe bei längerem Stillstand blockiert.

Anforderungen an den Verbraucherkreis
- 3-Wege-Mischventile mit linearer Kennlinie und hoher Qualität einsetzen.
- Die Ventilautorität muss ≥ 0.5 sein.
- Der Ventilantrieb muss eine kurze Laufzeit (5 s) haben.
- Der Ventilantrieb muss stetig sein, d.h. der Hub ändert sich proportional mit der Steuerspannung (DC 0…10 V).
- Der Ventilantrieb muss für den Notbetrieb mit einer getrennten Zwangssteuerung (AC 24 V) ausgeführt sein.
- Das Ventil nahe am Gerät installieren (max. 2 m Abstand).

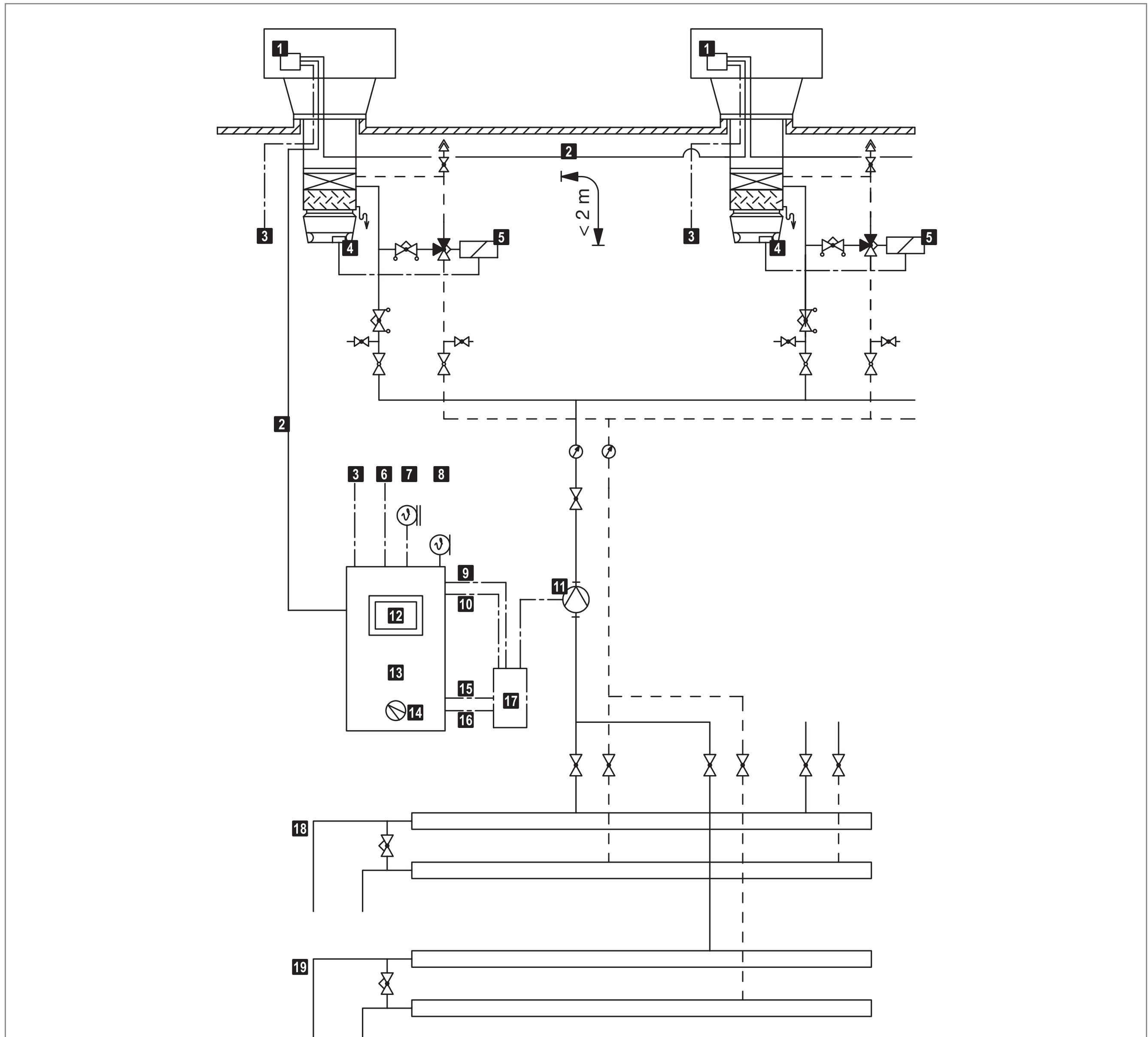


Vorsicht
Verletzungsgefahr durch herunterfallende Teile. Befestigen Sie am Register keine Lasten, z.B. durch den Vorlauf oder Rücklauf!



Hinweis
Verwenden Sie die Optionen 'Kondensatpumpe', 'Hydraulikbaugruppe' bzw. 'Magnet-Mischventil' zur schnellen und einfachen hydraulischen Installation.

Kondensatableitung
Gefälle und Querschnitt der Kondensatleitung so dimensionieren, dass kein Kondensatrückstau erfolgt.



E

- **1** Unit-Schaltkasten
- **2** novaNet Systembus
- **3** Einspeisung
- **4** Anschlussdose
- **5** Magnet-Mischventil
- **6** Sammelalarm
- **7** Außentemperatur-Fühler
- **8** Raumtemperatur-Fühler
- **9** Störungseingang Heizen
- **10** Störungseingang Kühlen
- **11** Verteilerpumpe
- **12** DigiMaster
- **13** Zonen-Schaltschrank
- **14** Wahlschalter Heizen/Kühlen
- **15** Bedarfsmeldung Heizen
- **16** Bedarfsmeldung Kühlen
- **17** Heizungs-Schaltschrank
- **18** Heizkreis
- **19** Kühlkreis

Bild E6: Prinzipschema für hydraulische Umlenkschaltung

7.3 Elektrische Installation

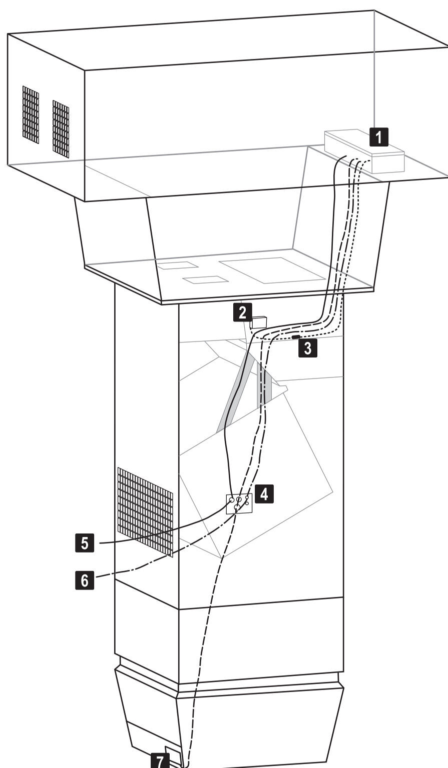


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter.

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild E7).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Kombikasten und vom Kombikasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Stellantrieb der ERG- und Bypassklappe 2 zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Mischventile zur Anschlussdose verdrahten. (Für Hoval Magnet-Mischventile besteht eine Steckverbindung.)
- Bei Einspritzschaltung: Pumpe zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



1 Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter
2 Stellantrieb der ERG- und Bypassklappe 2
3 Steckverbindung Stellantrieb
4 Kabeldurchführungen und Steckverbindungen Air-Injector
5 Einspeisung
6 Buskabel
7 Anschlussdose

Bild E7: Kabelführung im Gerät

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	5 x 6 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Heiz-/Kühlpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	für Einspritzschaltung, je Pumpe
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Bedarfsmeldung Kühlen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Störungseingang Kühlen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® twin cool	3 x 400 V	5 x 6 mm²	o	je RoofVent® twin cool
	Verteilerpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: Zonen-Schaltschrank 1-phasig	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Bedarfsmeldung Kühlen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Störungseingang Kühlen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Verteilerpumpe	1 x 230 V	3 x 1.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle E13: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® twin cool, bestehend aus:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung
- Kombikasten
- Heiz-/Kühlelement
- Air-Injector
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät mit Energierückgewinnung LW.T

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft- und Umluftklappen mit Stellantrieb mit Federrückzug
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass, Differenzdruckwächter, Kondensatauffangrinne und Siphon zum Dach; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb mit Federrückzug zur Regelung der Energierückgewinnung
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung):
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
- Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
- Schaltkastenheizung

Typ	LW.T-9	/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	7000	m³/h
Rückwärmzahl trocken	75	%
Wirkleistung pro Motor	3.0	kW
Versorgungsspannung	AC 3 x 400 V	
Frequenz	50 Hz	

8.2 Kombikasten T

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel. Der Kombikasten beinhaltet:
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb zur Regelung der Energierückgewinnung
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor

Typ	T-9

8.3 Heiz-/Kühlelement K.C / K.D

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das Heiz-/Kühlregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen, den Tropfenabscheider mit Sammelwanne und den Frostwächter; Siphon zum Anschluss an eine Kondensatleitung (beigelegt)

Typ	K.__-9	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C
Kühlleistung	...	kW
Kühlmedium PKW	...	°C
bei Eintrittstemperatur	...	°C
bei Eintrittsfeuchte	...	%

8.4 Air-Injector D

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose (beinhaltet die Anschlussklemmen für das Mischventil Heizung/Kühlung)

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

8.5 Optionen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung HG
vorgefertigte Baugruppe für hydraulische Umlenkschaltung, bestehend aus Magnet-Mischventil, Regulierventil, Kugelhahn, automatischem Entlüfter und Verschraubungen zum Anschluss an das Gerät und an das Verteilernetz; Mischventil steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose; abgestimmt auf das jeweilige Heiz-/Kühlregister und das Regelsystem Hoval DigiNet

Magnet-Mischventil ..HV
stetiges Regelventil mit Magnetantrieb, steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose, abgestimmt auf das jeweilige Heiz-/Kühlregister

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volumen und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, Einfügungsdämpfung 4 dB

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit 4 verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Abluftfilter vor Abluftgitter AF
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingeschobenem Plisseefilter (Klasse G4)

Tropfenableiter TA
bestehend aus Aluminium-Lamellen, montiert im Abluftstrom an der Lufteintrittsseite des Plattenwärmeaustauschers zur Ableitung von Kondensat auf das Dach

Kondensatpumpe KP
bestehend aus einer Zentrifugalpumpe und einer Auffangwanne, Fördermenge max. 150 l/h bei 3 m Förderhöhe

Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System
zusätzliches Heizregister Typ T im Kombikasten installiert

Typ	T.T-9	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C

Ausführung für Einspritzschaltung ES
Steuerung und Starkstromteil für die Heiz-/Kühlpumpe im Unit-Schaltkasten integriert

8.6 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:

- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

DigiMaster DM5
Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farbdisplay, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

DigiCom DC5
Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

DigiEasy DE5
Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Installation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

Optionen

- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank
Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:

- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Wahlschalter Heizen/Kühlen, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5
Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:

- verarbeitet die Eingänge Raum- und Außentemperatur, Störung Heizen, Störung Kühlen und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt die Ausgänge Bedarfsmeldung Heizen, Bedarfsmeldung Kühlen und den Sammelalarm

Optionen

- Sammelstörlampe
- Steckdose
- Steuerung der Verteilerpumpe
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO_2-Fühler
- Sockel

Hoval



RoofVent® twin pump

Be- und Entlüftungsgerät mit umschaltbarer Wärmepumpe
zum Heizen und Kühlen von hohen Hallen

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® twin pump Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen und Kühlen mit Energierückgewinnung in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® twin pump Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-, Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® twin pump Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z.B.:
- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® twin pump dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung und Kühlung von Großräumen (Produktionshallen, Einkaufszentren, Sporthallen, Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:
- Heizen (mit integrierter umschaltbarer Wärmepumpe)
- Kühlen (mit integrierter umschaltbarer Wärmepumpe)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Energierückgewinnung mit Zwillings-Plattenwärmeaustauscher
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® twin pump Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® twin pump Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich, um die geforderten Bedingungen zu schaffen.

2.1 Geräteaufbau

Das RoofVent® twin pump besteht aus folgenden Komponenten:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung und Steuerungsanbau
  selbsttragendes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Klasse B1)
- Kombikasten:
  beinhaltet den zweiten Plattenwärmeaustauscher, den Abluftfilter und die Verrohrung des Arbeitsmittelkreises
- Heiz-/Kühlelement:
  mit Direktverdampfer (innen isoliert)
- Air-Injector:
  patentierter, automatisch verstellbarer Drallluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche
- Wärmepumpe (Daikin ERQ250)

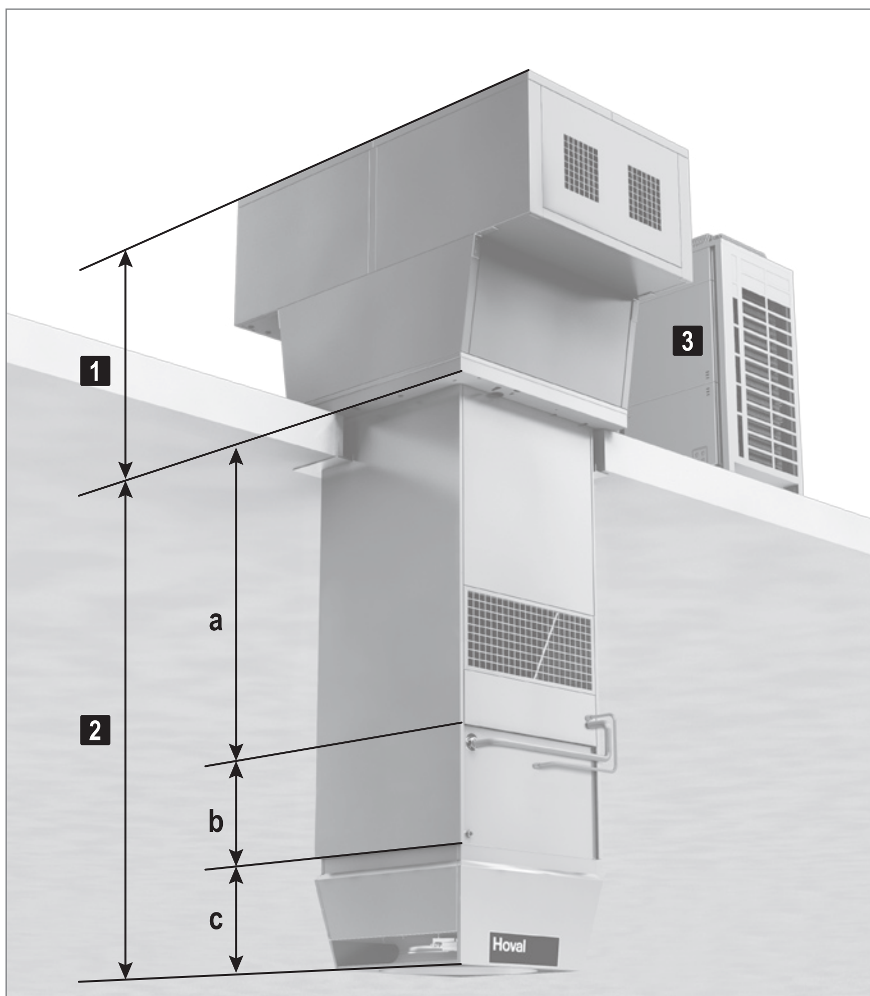
Das Gerät wird in 4 Teilen geliefert:
- Dachgerät
- Kombikasten
- Heiz-/Kühlelement mit Air-Injector
- Wärmepumpe

Die Komponenten des Lüftungsgerätes sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren. Die Wärmepumpe wird nahe beim Gerät auf dem Dach installiert.

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® twin pump eine große Hallenfläche belüftet, geheizt und gekühlt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.



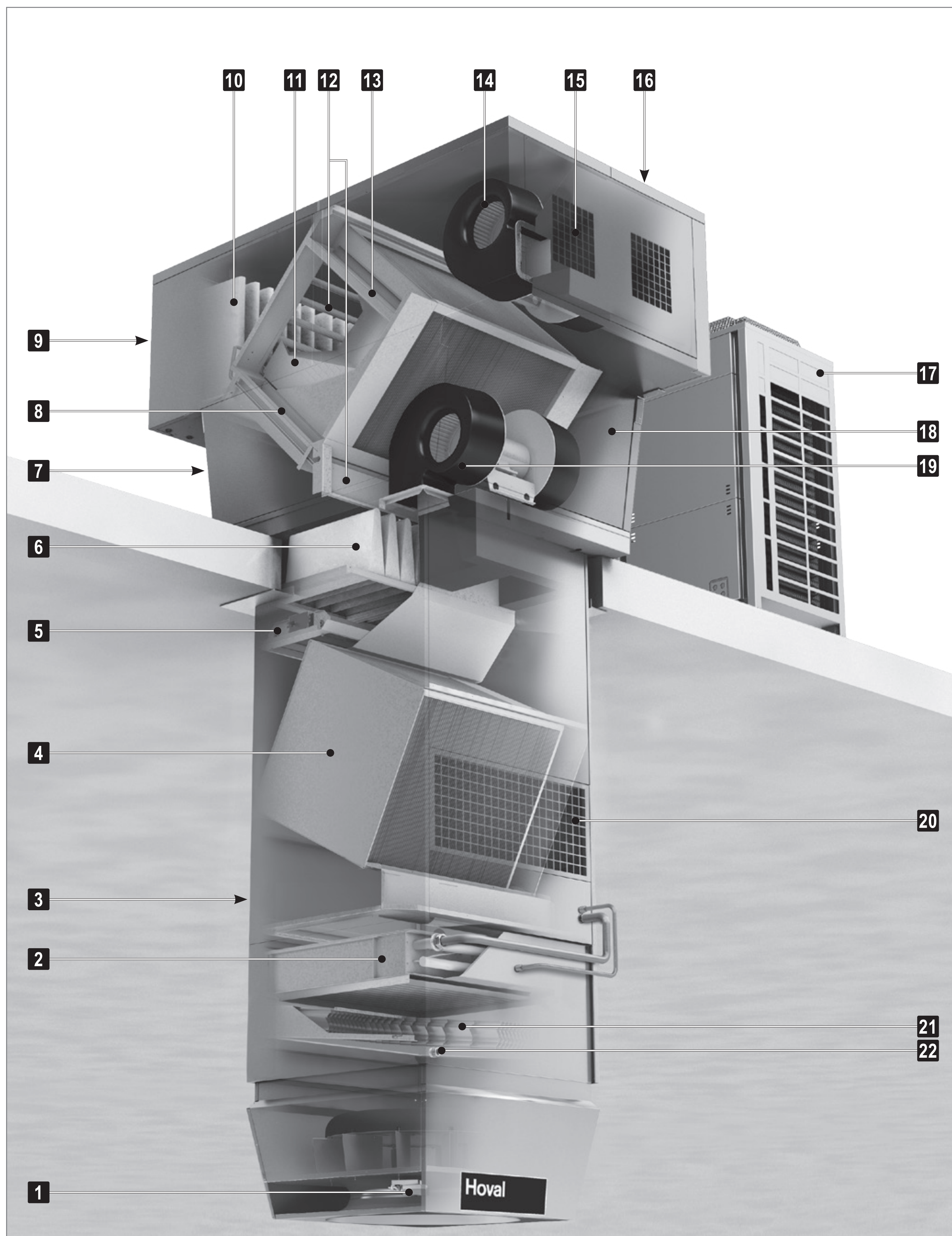
1 Überdacheinheit: Dachgerät mit Energierückgewinnung und Steuerungsanbau

2 Unterdacheinheit:
- **a** Kombikasten
- **b** Heiz-/Kühlelement
- **c** Air-Injector

3 Umschaltbare Wärmepumpe

Bild F1: Komponenten des RoofVent® twin pump

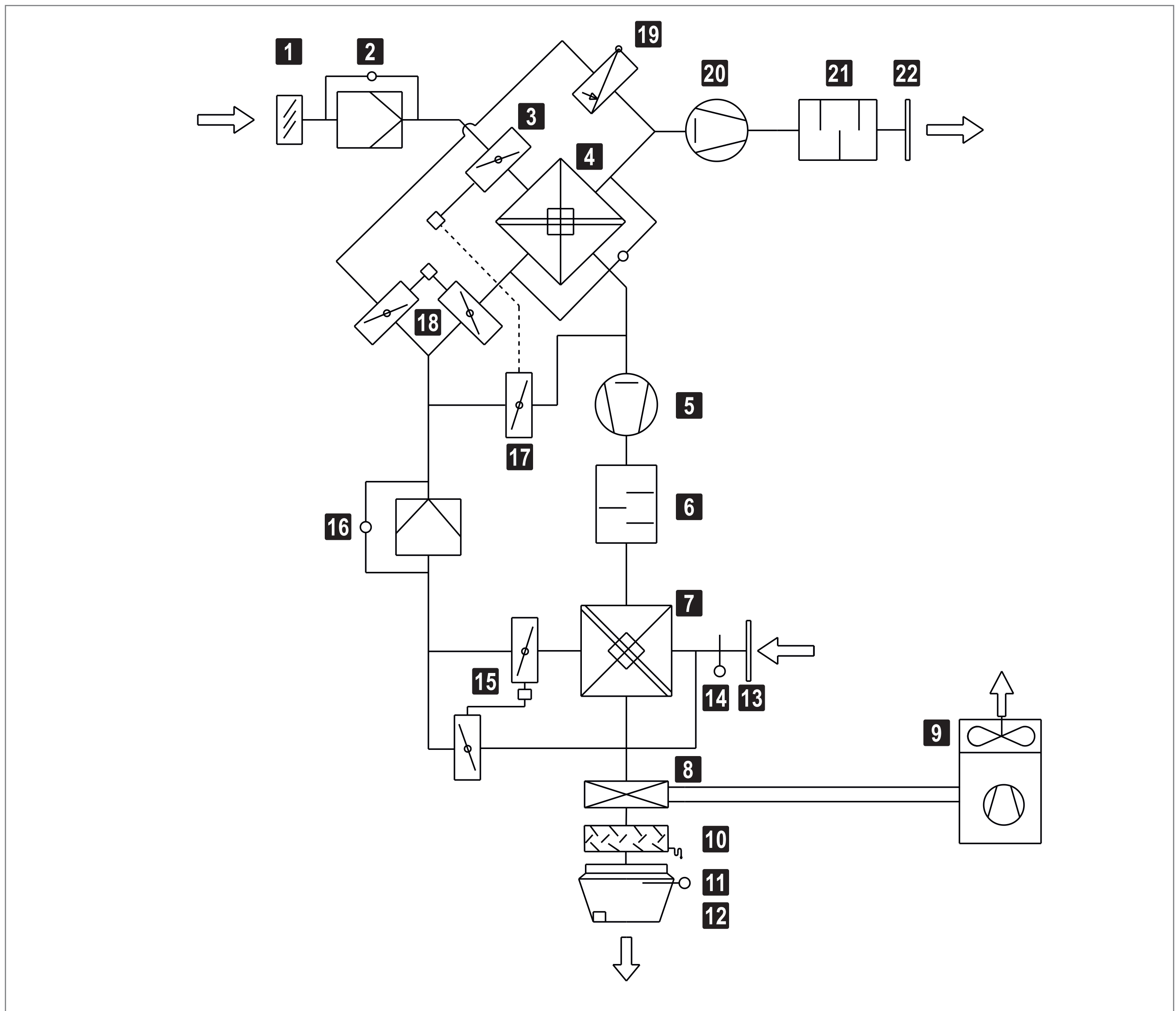
Verwendung



1	**Stellantrieb Air-Injector:** verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2	**Heiz-/Kühlregister:** Direktverdampfer/Verflüssiger bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen
3	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Heiz-/Kühlregister
4	**Plattenwärmeaustauscher 2:** mit Bypass zur Leistungsregelung
5	**ERG- und Bypassklappe 2:** gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit stetigem Stellantrieb
6	**Abluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
7	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Abluftfilter
8	**ERG- und Bypassklappe 1:** gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit stetigem Stellantrieb mit Federrückzug
9	**Wetterschutztüre:** Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
10	**Außenluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
11	**Plattenwärmeaustauscher 1:** mit Bypass zur Leistungsregelung, Differenzdruckwächter und Kondensatablauf
12	**Außenluftklappe und Umluftklappe:** gegenläufige Klappen zur Umschaltung zwischen Außenluft- und Umluftbetrieb, mit stetigem Stellantrieb mit Federrückzug
13	**Schwerkraftklappe:** schließt den Bypass bei Betriebsstillstand und verhindert so Wärmeverlust
14	**Fortluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb, mit variabler Luftleistung für Abtaubetrieb
15	**Fortluftgitter:** Zugang zum Fortluftventilator
16	**Steuerungsanbau:** mit Kommunikationsbox und Expansionsventil
17	**Wärmepumpe Daikin ERQ250:** bestehend aus luftgekühltem Verflüssiger, Scroll-Kompressoren, Arbeitsmittelspeicher mit Arbeitsmittel, Elektroanschlusskasten und Armaturen
18	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Zuluftventilator
19	**Zuluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
20	**Abluftgitter**
21	**Tropfenabscheider**
22	**Kondensatanschluss**

Bild F2: Komponenten des RoofVent® twin pump

Aufbau und Funktion



1	Außenlufteintritt durch Wetterschutz	12	Air-Injector mit Stellantrieb
2	Filter mit Differenzdruckwächter	13	Ablufteintritt durch Abluftgitter
3	Außenluftklappe mit Stellantrieb	14	Abluftfühler
4	Plattenwärmeaustauscher 1 mit Differenzdruckwächter	15	ERG-/Bypassklappe 2 mit Stellantrieb
5	Zuluftventilator	16	Filter mit Differenzdruckwächter
6	Schalldämpfer und Diffusor	17	Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
7	Plattenwärmeaustauscher 2	18	ERG-/Bypassklappe 1 mit Stellantrieb
8	Heiz-/Kühlregister (Direktverdampfer)	19	Schwerkraftklappe
9	Luft-Luft Wärmepumpe (Heizen / Kühlen)	20	Fortluftventilator
10	Tropfenabscheider	21	Schalldämpfer und Diffusor
11	Zulufttemperatur-Fühler	22	Fortluftaustritt durch Fortluftgitter

Bild F3: Funktionsschema RoofVent® twin pump

Hoval

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® twin pump hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer
- Notbetrieb

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm. Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® Gerät auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft oder Zuluft schalten.

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärme-/Kältebedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung/Kühlung und die Energierückgewinnung geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 - 100 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. 0 - 100 %
	Mischluftbetrieb Bei niedrigen Außentemperaturen schaltet das RoofVent® Gerät automatisch auf Mischluftbetrieb (50 % Außenluft, 50 % Umluft). Der Fortluftventilator arbeitet mit halber Luftleistung.			Zuluftventilator .... ein (100 %) Fortluftventilator .... ein (50 %) Energierückgewinnung..... 100 % Außenluftklappe .... halb offen Umluftklappe .... halb offen Heizung........................... 100 %
	Abtauen Bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann Kondensat der Abluft gefrieren. Wenn der Druckverlust im Plattenwärmeaustauscher zu groß wird, schaltet das RoofVent® Gerät automatisch auf Abtauen.	zum Abtauen des Plattenwärmeaustauschers		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein (50 %) Energierückgewinnung..... 100 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... 100 %

F

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärme- oder Kältebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt bzw. kühlt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen bzw. Vorkühlen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. ein *) *) bei Wärme- oder Kältebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärme-/Kältebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung/Kühlung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung/Kühlung............. aus *) je nach Temperaturverhältnissen

[1] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle F1: Betriebsarten des RoofVent® twin pump



Hinweis
Im Heizbetrieb kann der Wärmetauscher der Wärmepumpe einfrieren.
Um ein Absinken der Heizleistung zu verhindern, schaltet das System auf Abtaubetrieb. Die Abtauphase dauert maximal 10 min; während dieser Zeit ist das RoofVent® Gerät in Umluftbetrieb.

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

TWP - 9 / DN5 / LW.P + T.P - K.W - D / ...

Gerätetyp
RoofVent® twin pump

Gerätegröße
9

Steuerung
DN5 Ausführung für DigiNet 5

Dachgerät
Dachgerät mit Energierückgewinnung und Steuerungsanbau für RoofVent® twin pump

Kombikasten
T.P mit Energierückgewinnung, Abluftfilter und Verrohrung (ohne Register)

Heiz-/Kühlelement
K.W Heiz-/Kühlelement mit Register Typ W (Direktverdampfer)

Air-Injector

Optionen

ERQ250

Gerätetyp
Umschaltbare Wärmepumpe von Daikin

Tabelle F2: Typenschlüssel

F

3.2 Einsatzgrenzen

Ablufttemperatur		max.	50	°C
Relative Abluftfeuchte		max.	60	%
Wassergehalt der Abluft [1)]		max.	9.5	g/kg
Außentemperatur	Heizbetrieb		-20…+15	°C
	Kühlbetrieb		-5…+43	°C
Zulufttemperatur		max.	60	°C
Mindest-Betriebszeit VE2		min.	30	min
Kondensatmenge		max.	150	kg/h
Luftleistung		min.	5000	m³/h

[1)] Falls die Feuchte im Raum um mehr als 2 g/kg zunimmt, müssen ein Tropfenableiter für den Plattenwärmeaustauscher und ein Abluftfilter vor dem Abluftgitter installiert werden.

Tabelle F3: Einsatzgrenzen des RoofVent® twin pump



Achtung
Gefahr von Geräteschäden durch Kondensat. Bei hohen Feuchtelasten oder bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann Feuchte der Abluft im Plattenwärmeaustauscher 1 kondensieren. Verwenden Sie den Tropfenableiter (Option), damit kein Kondensat in das Gerät tropft.

3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

Gerätetyp				TWP-9
Luftverteilung	Nennluftleistung	Zuluft	m³/h	7000
		Fortluft	m³/h	7000
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m²	661
Energierückgewinnung	Rückwärmzahl trocken		%	75
	Rückwärmzahl feucht		%	86
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400
	Zulässige Spannungstoleranz		%	±10
	Frequenz		Hz	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	3.0
	Stromaufnahme		A	6.5
	Einstellwert der Thermorelais		A	7.5
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1435
Stellantriebe mit Federrückzug (im Dachgerät)	Versorgungsspannung		VAC	24
	Frequenz		Hz	50
	Steuerspannung		VDC	2…10
	Drehmoment		Nm	15
	Laufzeit Motor		s	150
	Laufzeit Federrücklauf		s	16
Stellantrieb (im Kombikasten)	Versorgungsspannung		VAC	24
	Frequenz		Hz	50
	Steuerspannung		VDC	2…10
	Drehmoment		Nm	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300
Vereisungsschutz Plattenwärmeaustauscher	Werkseinstellung des Differenzdruckwächters		Pa	300

Tabelle F4: Technische Daten des RoofVent® twin pump

F

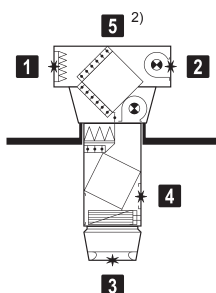
3.4 Technische Daten der Wärmepumpe

Gerätetyp		ERQ250
Nenn-Heizleistung [1]	kW	31.5
Nenn-Kühlleistung [2]	kW	28.0
Regelbereich	%	0…100
Arbeitsmittel	–	R410a
Füllmenge Arbeitsmittel (vorgefüllt)	kg	8.4
Verdampfungstemperatur	°C	5.0
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [3]	dB(A)	58
Schallleistungspegel [4]	dB(A)	78
Versorgungsspannung	VAC	3 x 400
Frequenz	Hz	50
Leistungsaufnahme max.	kW	7.70
Stromaufnahme max.	A	11.3
COP-Wert	–	4.09
EER-Wert	–	3.77
Anlaufstrom	A	74

[1] bei Außentemperatur 7 °C / Ablufttemperatur 20 °C
[2] bei Außentemperatur 35 °C / Ablufttemperatur 27 °C / 45 % rel. Feuchte
[3] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[4] Die angegebenen Werte sind Höchstwerte; der Geräuschpegel ist aufgrund der Scroll-Technologie schwankend.

Tabelle F5: Technische Daten der Wärmepumpe von Daikin

3.5 Schallleistungen

Gerätetyp			TWP-9				
Betriebsart			VE2				REC
Position			1	2	3	4	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]		dB(A)	52	66	51	44	48
Gesamt-Schallleistungspegel		dB(A)	74	88	73	66	70
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz	dB(A)	52	69	57	52	56
	125 Hz	dB(A)	63	78	67	57	63
	250 Hz	dB(A)	65	81	66	59	66
	500 Hz	dB(A)	66	81	64	56	61
	1000 Hz	dB(A)	71	81	65	61	60
	2000 Hz	dB(A)	66	80	65	56	58
	4000 Hz	dB(A)	58	76	62	50	50
	8000 Hz	dB(A)	44	70	52	42	41

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle F6: Schallleistungen des RoofVent® twin pump

3.6 Heizleistungen



Hinweis
Hier sind die Leistungsdaten für die häufigsten Auslegungsbedingungen angegeben. Verwenden Sie das Auslegungsprogramm 'HK-Select' zur Berechnung von Leistungsdaten für andere Ausgangsdaten. 'HK-Select' können Sie im Internet kostenlos downloaden.

t_A	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}
°C	**kW**	**kW**	**m**	**°C**
-5	28	20	16.3	26
-15	22	11	21.7	23

Legende:
- Q = Heizleistung
- Q_{TG} = Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes
- H_{max} = maximale Ausblashöhe
- t_{Zul} = Zulufttemperatur

Raumluft 18 °C, Abluft 20 °C / 40 % rel. Feuchte

Tabelle F7: Heizleistungen des RoofVent® twin pump



Hinweis
Die Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungswärmebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt: $Q_{TG} = Q + Q_{ERG} - Q_L$

3.7 Kühlleistungen

t_A	rF_A	Q_{sen}	Q_{ges}	Q_{TG}	t_{Zul}	m_K
°C	%	kW	kW	kW	°C	kg/h
28	**40**	22	31	15	15	13
	60	15	31	8	19	24
32	**40**	19	30	12	21	17
	60	13	30	6	23	25

Legende:
t_A = Temperatur der Außenluft
rF_A = relative Feuchte der Außenluft
Q_{sen} = sensible Kühlleistung
Q_{ges} = Gesamt-Kühlleistung
Q_{TG} = Leistung zur Deckung der Transmission (→ sensible Kühllast)
t_{Zul} = Zulufttemperatur
m_K = Kondensatmenge

Bezug:
- Bei Außentemperatur 28 °C:
  Raumluft 22 °C, Abluft 24 °C / 50 % rel. Feuchte
- Bei Außentemperatur 32 °C:
  Raumluft 26 °C, Abluft 28 °C / 50 % rel. Feuchte

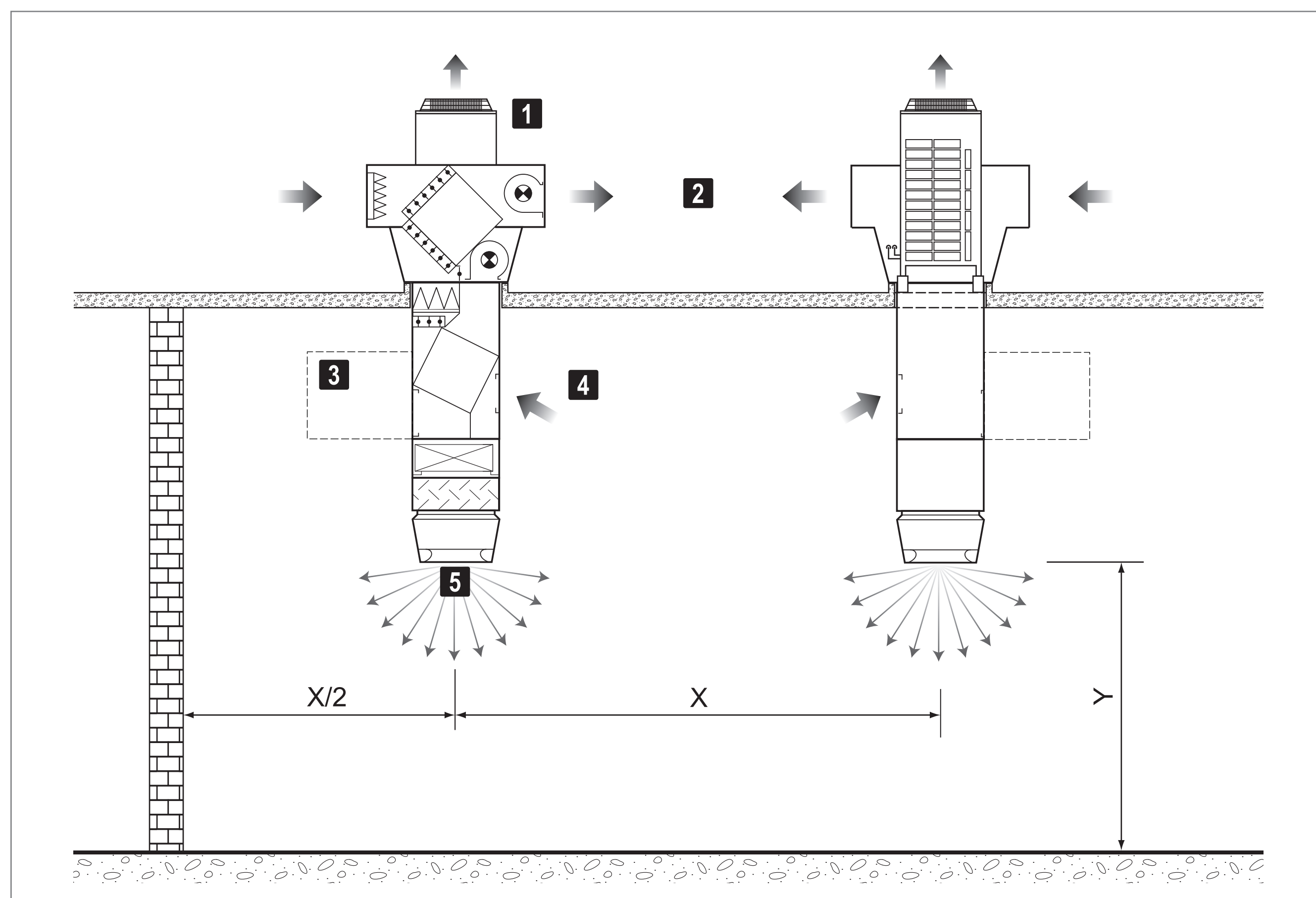
Tabelle F8: Kühlleistungen des RoofVent® twin pump



Hinweis
Die Leistung zur Deckung der Transmission (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungskältebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt:
$Q_{TG} = Q_{sen} + Q_{ERG} - Q_L$

F

3.8 Mindest- und Maximalabstände



Gerätetyp			TWP-9
Geräteabstand X	min.	m	12.0
	max.	m	26.0
Ausblashöhe Y [1]	min. [1]	m	5.0
	max. [2]	m	16… 22

[1] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle F7).

1. Die Wärmepumpe jeweils neben dem RoofVent® Gerät anordnen.
2. Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.
3. Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heizregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.
4. Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.
5. Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

Tabelle F9: Mindest- und Maximalabstände

3.9 Maße und Gewichte

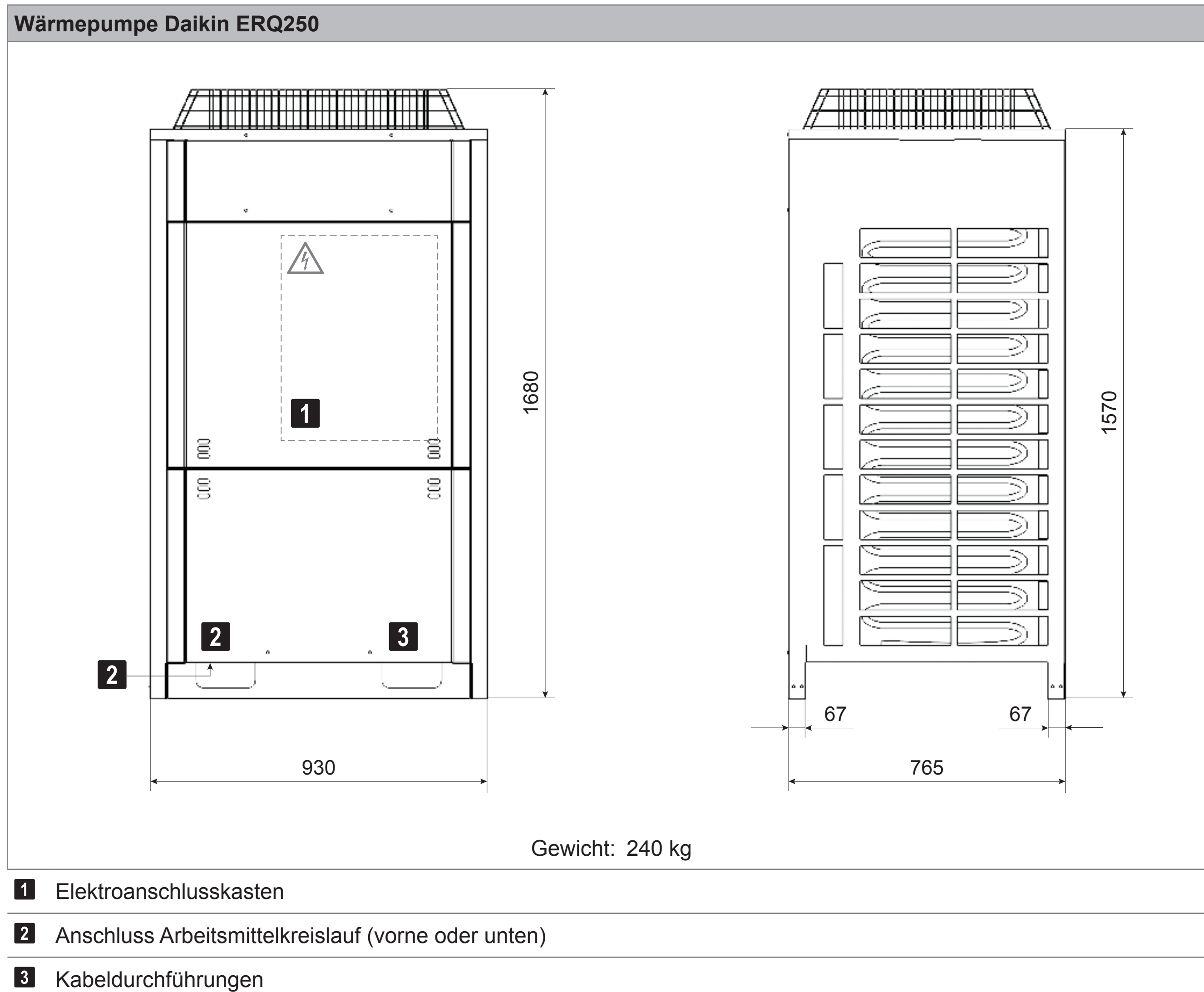
1. Dachgerät LW.P
2. Kommunikationsbox
3. Flüssigkeitsleitung ∅ 9.5 mm
4. Gasleitung ∅ 22.2 mm
5. Kombikasten T.P
6. Kabeldurchführungen
7. Revisionsdeckel
8. Heiz-/Kühlelement K.W
9. Air-Injector D
10. Rohrleitungsdurchführung
11. Kondensatanschluss
12. Anschluss Gasleitung ∅ 28 mm
13. Anschluss Flüssigkeitsleitung ∅ 22 mm
14. Kabeldurchführung

Bild F4: Maßblatt für RoofVent® twin pump (Maße in mm)

Gerätetyp		TWP-9
Dachgerät	kg	560
Unterdacheinheit	kg	372
Kombikasten	kg	205
Heiz-/Kühlelement	kg	111
Air-Injector	kg	56
Gesamt	**kg**	**932**

Tabelle F10: Gewichte des RoofVent® twin pump

Wärmepumpe Daikin ERQ250



Gewicht: 240 kg

1	Elektroanschlusskasten
2	Anschluss Arbeitsmittelkreislauf (vorne oder unten)
3	Kabeldurchführungen

Tabelle F11: Maße und Gewichte der Wärmepumpe

Hoval

3.10 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten

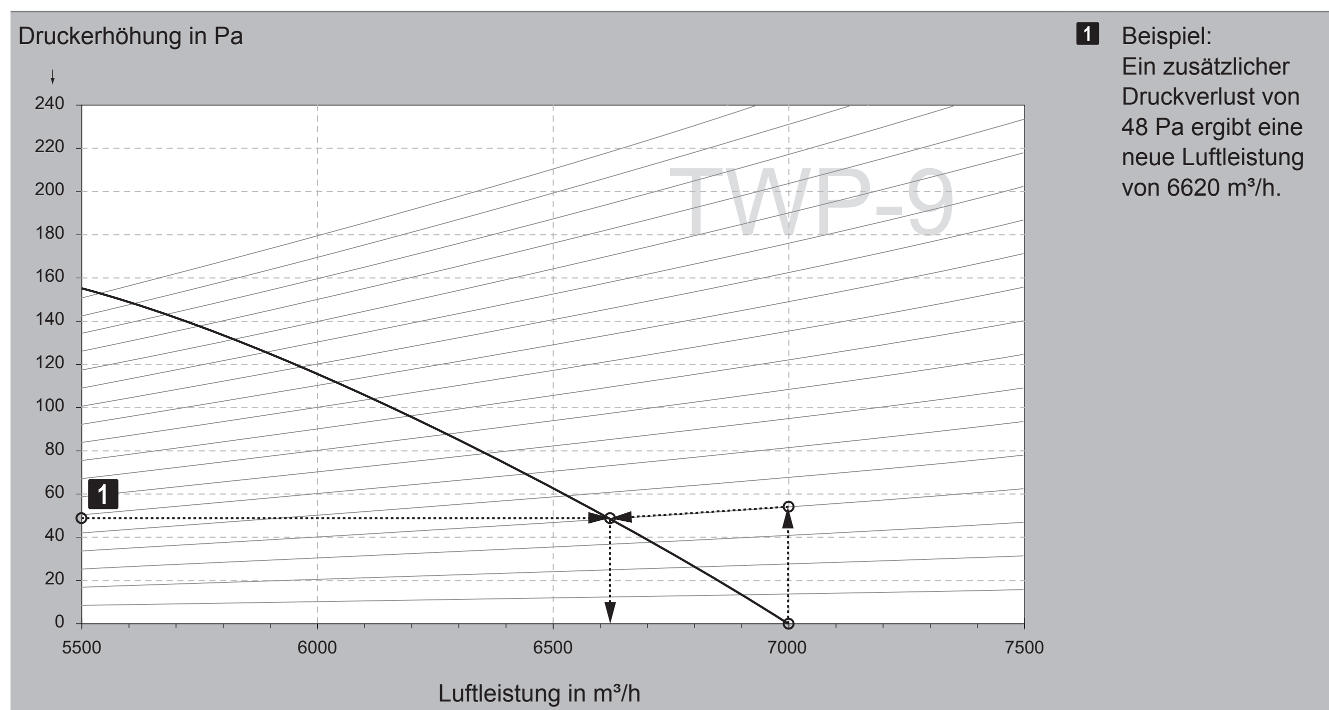


Diagramm F1: Luftleistung für RoofVent® twin pump bei zusätzlichen Druckverlusten

F

4 Auslegungsbeispiel



Hinweis
Das folgende Auslegungsbeispiel bezieht sich auf Kühlbetrieb. Die Auslegung für Heizbetrieb kann analog zum Auslegungsbeipiel im Teil B 'RoofVent® LHW' erfolgen.

Ausgangsdaten	Beispiel
Ausgangsdaten ■ notwendige Außenluftleistung oder Luftwechselzahl [1] ■ Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe) ■ Norm-Außenkonditionen ■ gewünschte Raumtemperatur (im Aufenthaltsbereich) ■ Abluftkonditionen [2] ■ Kühllast [1] Prüfen Sie, ob es nach den örtlichen Vorschriften und projektspezifischen Erfordernissen zulässig ist, die Außenluftleistung bei niedrigen Außentemperaturen zu reduzieren. Falls ja, verwenden Sie den Mischluftbetrieb (50% Außenluft, 50 % Umluft) für Ihre Auslegungsrechnung. [2] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.	**Beispiel** Außenluftleistung....................20'000 m³/h Hallengeometrie (L x B x H) .... 50 x 18 x 10 m Norm-Außenkonditionen.......... 28 °C / 40 % gewünschte Raumtemperatur ....22 °C Abluftkonditionen .... 24 °C / 50 % Kühllast.................... 42 kW Raumtemperatur:....................22 °C Temperaturgradient: .... 10 · 0.2 K Ablufttemperatur:....................= 24 °C
Erforderliche Geräteanzahl n_{erf} Mit der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle F4) die erforderliche Geräteanzahl berechnen. $n_{erf} = V_{erf} / V_G$ V_{erf} = notwendige Außenluftleistung in m³/h V_G = Luftleistung pro Gerät in m³/h	n_{erf} = 20'000 / 7'000 n_{erf} = 2.86 Gewählt werden 3 St. TWP-9.
Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h) $V = n \cdot V_G$ n = gewählte Geräteanzahl	V = 3 · 7'000 V = 21'000 m³/h
Notwendige Leistung zur Deckung der Transmission (sensible Kühlleistung) pro Gerät Q_{TG} (in kW) $Q_{TG} = Q_{Teff} / n$	Q_{TG} = 42 / 3 Q_{TG} = 14 kW
Kontrolle der Kühlleistung Die notwendige Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes pro Gerät mit den Angaben in Tabelle F8 vergleichen. Falls die Kühlleistung nicht ausreicht, die Geräteanzahl erhöhen.	Tatsächliche Leistung Q_{TG} = 15 kW Notwendige Leistung = 14 kW → in Ordnung

Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß Tabelle F4, die Geräteanzahl erhöhen. ■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräteanordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle F9 prüfen.	Hallenfläche pro Gerät = 50 · 18 / 3 = 300 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 661 m² → in Ordnung Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 3 Stück TWP-9. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® twin pump Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Abluftfilter vor Abluftgitter	zum Schutz des Plattenwärmeaustauscher 2 vor Verschmutzung
Tropfenableiter	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher 1 auf das Dach
Kondensatpumpe	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher 2 sowie vom Tropfenabscheider durch Abwasserleitungen direkt unter der Decke oder auf das Dach

Tabelle F12: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® twin pump

6 Steuerung und Regelung

RoofVent® twin pump werden mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile:

- DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen.
- DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten.
- DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz.
- DigiNet regelt die Leistung der Energierückgewinnung im Plattenwärmeaustauscher.
- Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren.
- Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell.
- DigiNet steuert die Heiz-/Kühlleistung der umschaltbaren Wärmepumpe im Modulationsbereich 0…100 %.

Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.

F

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® twin pump Geräte werden in 4 Teilen geliefert: Dachgerät, Kombikasten, Heiz-/Kühlelement mit Air-Injector und Wärmepumpe. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:

Lüftungsgerät

- Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.
- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind 2 Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte.
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

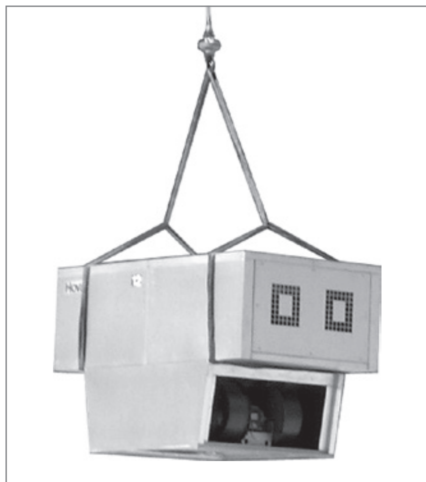


Bild F5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

Wärmepumpe

- Sehen Sie genügend Platz für Wartungsarbeiten sowie für Lufteinlass und -auslass vor.

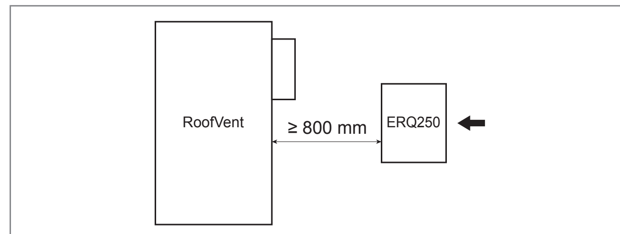


Bild F6: Empfohlener Mindestabstand

- Stellen Sie sicher, dass Lufteinlass und -auslass nicht zur Hauptwindrichtung gerichtet sind. Schützen Sie das Gerät gegebenenfalls mit einem Windschutz.
- Beachten Sie die Beschränkungen hinsichtlich der Rohrlänge der Flüssigkeitsleitung:

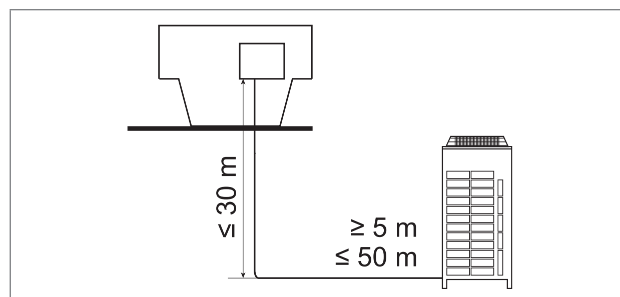


Bild F7: Rohrlänge und Höhendifferenz

- Installieren Sie die Wärmepumpen auf einem soliden Fundament (Stahlrahmen oder Beton).

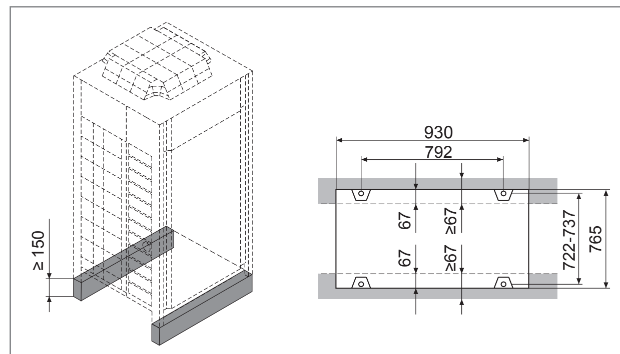


Bild F8: Maße des Fundaments (in mm)

- Befestigen Sie die Geräte mit 4 Ankerbolzen M12.
- Errichten Sie um das Fundament einen Kanal zur Ableitung des Kondensates.
- Mitgelieferte Installationsanleitung beachten.

7.2 Hydraulische Installation

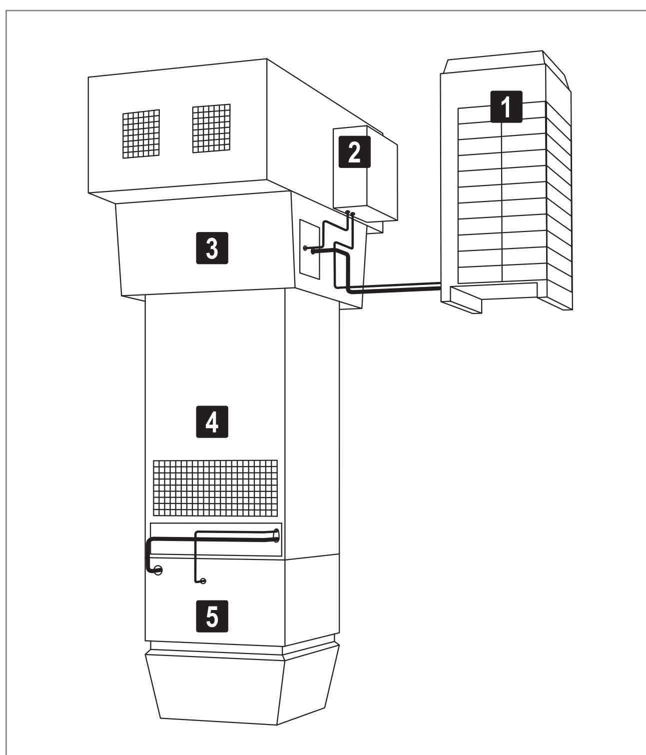


Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

Arbeitsmittelleitungen
Die Wärmepumpe enthält alle erforderlichen Armaturen und ist auf Dichtheit geprüft. Die Anschlüsse für die Rohrleitungen sind außen am Gehäuse. Das Expansionsventil ist im RoofVent® Dachgerät eingebaut.

- Die Verrohrung vom Heiz-/Kühlteil zum Kombikasten sowie vom RoofVent® Dachgerät zum Expansionsventil und zur Wärmepumpe von einem Kältefachmann ausführen lassen.
- Kältemittelgeeignete Kupferrohre verwenden.
- Die Verrohrung auf Dichtheit prüfen.
- Die Verrohrung isolieren.
- Je nach Gesamtlänge der Flüssigkeitsleitung Kältemittel nachfüllen.

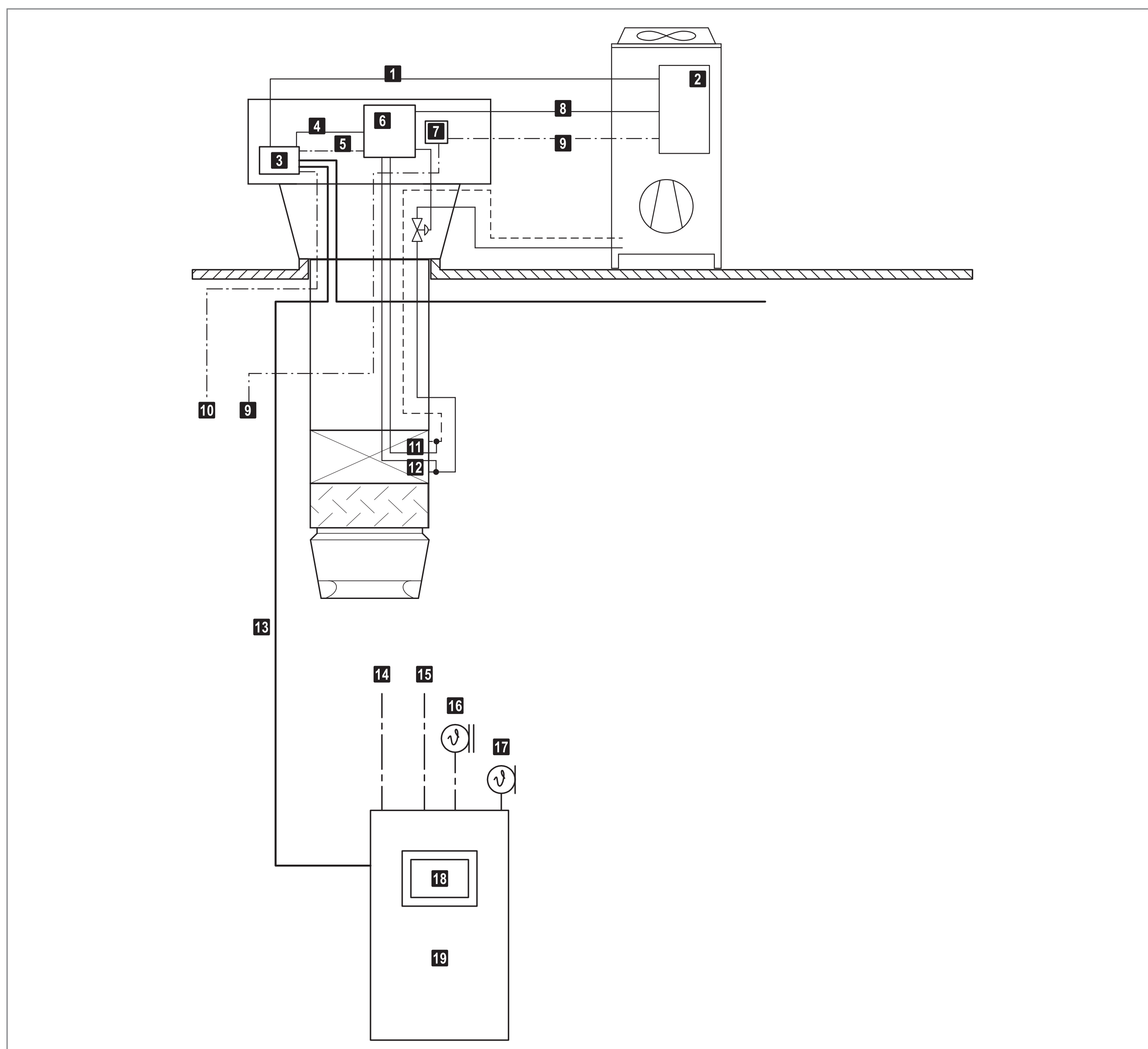
Kondensatableitung
Gefälle und Querschnitt der Kondensatleitung so dimensionieren, dass kein Kondensatrückstau erfolgt.



1	Wärmepumpe
2	Expansionsventil
3	RoofVent® Dachgerät
4	Kombikasten
5	Heiz-/Kühlteil

Bild F9: Bauseitige Verrohrung

F



1	Umschalten Heizen/Kühlen
2	Elektroanschlusskasten Wärmepumpe
3	Unit-Schaltkasten
4	Bedarfsmeldung Heizen/Kühlen
5	Störungseingang Heizen/Kühlen
6	Kommunikationsbox
7	Revisionsschalter Wärmepumpe
8	Kommunikationsleitung Wärmepumpe
9	Einspeisung Wärmepumpe
10	Einspeisung RoofVent®
11	Temperaturfühler Saugleitung
12	Temperaturfühler Einspritzleitung
13	novaNet Systembus
14	Einspeisung Zonen-Schaltschrank
15	Sammelalarm
16	Außentemperatur-Fühler
17	Raumtemperatur-Fühler
18	DigiMaster
19	Zonen-Schaltschrank

Bild F10: Prinzipschema RoofVent® twin pump

7.3 Elektrische Installation

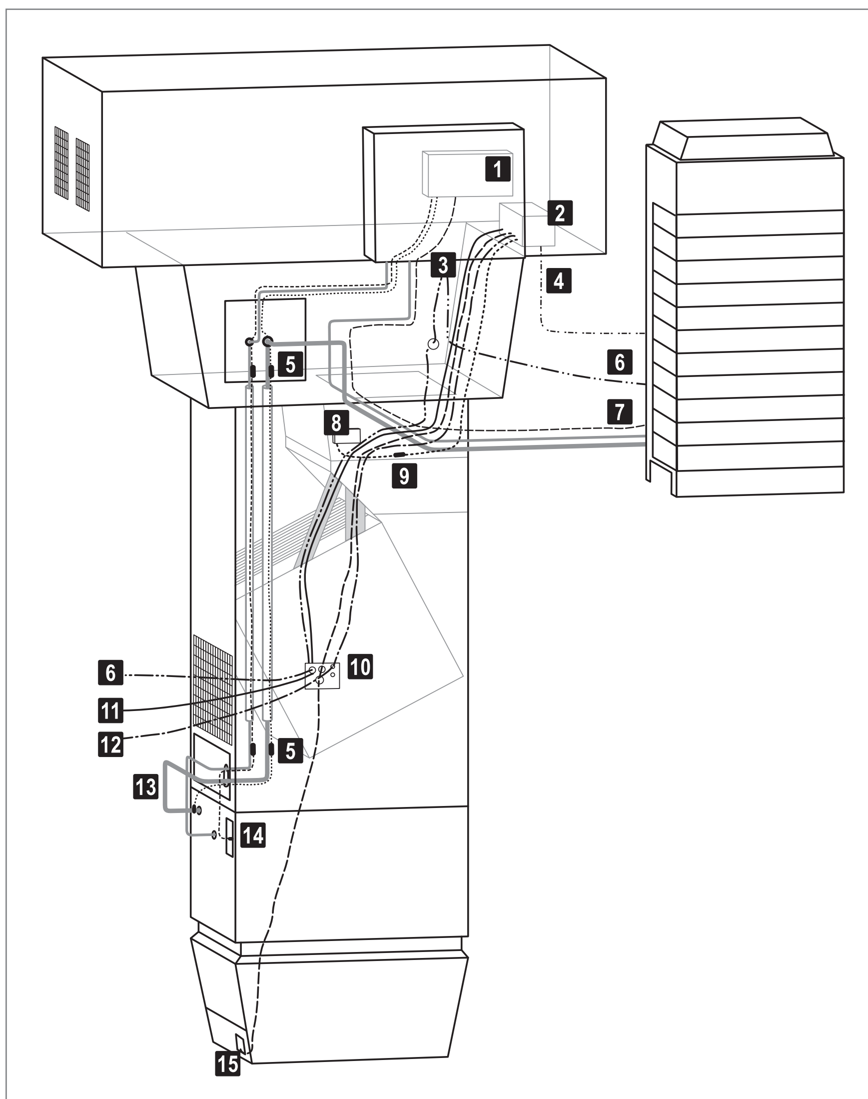


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild F11).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Kombikasten und vom Kombikasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Stellantrieb der ERG- und Bypassklappe 2 zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Steckverbindungen der Temperaturfühler Saugleitung und Einspritzleitung herstellen.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter.



1	Kommunikationsbox
2	Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter RoofVent®
3	Revisionsschalter Wärmepumpe
4	Umschalten Heizen/Kühlen
5	Steckverbindungen Temperaturfühler
6	Einspeisung Wärmepumpe
7	Kommunikationsleitung Wärmepumpe
8	Stellantrieb der ERG- und Bypassklappe 2
9	Steckverbindung Stellantrieb
10	Kabeldurchführungen und Steckverbindung Air-Injector
11	Einspeisung RoofVent®
12	Buskabel
13	Temperaturfühler Saugleitung
14	Temperaturfühler Einspritzleitung
15	Anschlussdose

Bild F11: Kabelführung im Gerät

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	5 x 6 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Umschalten Heizen/Kühlen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 0.75 mm²		
Kommunikations-box	Kommunikationsleitung Wärmepumpe		1 x 2 x 0.75 mm²		
Wärmepumpe	Einspeisung	3 x 400 V	5 x 6 mm²		
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® twin pump	3 x 400 V	5 x 6 mm²	o	je RoofVent® twin pump
	Stromversorgung für Wärmepumpe	3 x 400 V	5 x 6 mm²	o	je Wärmepumpe
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: **Zonen-Schaltschrank 1-phasig**	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle F13: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® twin pump, bestehend aus:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung und Steuerungsanbau
- Kombikasten
- Heiz-/Kühlelement
- Air-Injector
- Wärmepumpe (Daikin ERQ250)
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät mit Energierückgewinnung und Steuerungsanbau LW.P

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft- und Umluftklappen mit Stellantrieb mit Federrückzug
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass, Differenzdruckwächter, Kondensatauffangrinne und Siphon zum Dach; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb mit Federrückzug zur Regelung der Energierückgewinnung
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet
- Steuerungsanbau mit Kommunikationsbox und Expansionsventil

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung, Steuerungsanbau):
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
  - Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
  - Schaltkastenheizung

Typ	LW.P-9	/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	7000	m³/h
Rückwärmzahl trocken	75	%
Wirkleistung pro Motor	3.0	kW
Versorgungsspannung	3 x 400	V AC
Frequenz	50	Hz

8.2 Kombikasten T.P

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel. Der Kombikasten beinhaltet:
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb zur Regelung der Energierückgewinnung
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Verrohrung des Arbeitsmittelkreislaufes
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor

Typ	T.P-9

8.3 Heiz-/Kühlelement K.W

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet den Direktverdampfer aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen und den Tropfenabscheider mit Sammelwanne; Siphon zum Anschluss an eine Kondensatleitung (beigelegt)

Typ	K.W-9	
Verdampfungstemperatur		°C
Heizleistung	…	kW
bei Eintrittstemperatur	…	°C
Kühlleistung	...	kW
bei Eintrittstemperatur	...	°C
bei Eintrittsfeuchte	...	%

8.4 Air-Injector D

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose (beinhaltet die Anschlussklemmen für das Mischventil Heizung/Kühlung)

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

8.5 Wärmepumpe

Daikin ERQ250A7W1B
Modulierendes Luft/Luft-Wärmepumpensystem zum Heizen und Kühlen als Split-System

- Kompaktes Gerät für die Montage im Freien
- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech, lackiert RAL 7044 (Seidengrau)
- drehzahlregulierter Scroll-Verdichter
- drehzahlregulierter Ventilator
- beschichteter Al/Cu-Lamellenrohrverdampfer
- elektronisches Expansionsventil
- 4-Wege-Ventil für die Abtauung
- arbeitsmittelseitige Absperrventile
- Arbeitsmittel R 410A
- Elektroklemmkasten

Typ	Daikin ERQ250A7W1B	
Heizleistung max.	31.5	kW
Kühlleistung max.	28.0	kW
Modulationsbereich	0…100	%
Versorgungsspannung	3 x 400	V AC
Frequenz	50	Hz

8.6 Optionen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volumen und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, Einfügungsdämpfung 4 dB

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit 4 verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Abluftfilter vor Abluftgitter AF
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingeschobenem Plisseefilter (Klasse G4)

Tropfenableiter TA
bestehend aus Aluminium-Lamellen, montiert im Abluftstrom an der Lufteintrittsseite des Plattenwärmeaustauschers zur Ableitung von Kondensat auf das Dach

Kondensatpumpe KP
bestehend aus einer Zentrifugalpumpe und einer Auffangwanne, Fördermenge max. 150 l/h bei 3 m Förderhöhe

8.7 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:
- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

DigiMaster DM5
Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farbdisplay, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:
- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

DigiCom DC5
Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:
- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

DigiEasy DE5
Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Installation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:
- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

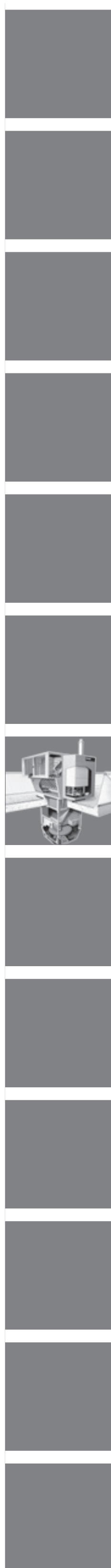
Optionen
- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank
Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:
- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Wahlschalter Heizen/Kühlen, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5
Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:
- verarbeitet die Eingänge Raum- und Außentemperatur, Störung Wärmepumpe und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt die Ausgänge Bedarfsmeldung Heizen, Bedarfsmeldung Kühlen und den Sammelalarm

Optionen
- Sammelstörlampe
- Steckdose
- Steuerung der Verteilerpumpe
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO_2-Fühler
- Sockel





RoofVent® condens

Be- und Entlüftungsgerät mit Gas-Brennwertkessel
zum Heizen von hohen Hallen

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® condens Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen mit Energierückgewinnung in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® condens Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-, Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® condens Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z.B.:
- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln



Vorsicht
Explosionsgefahr bei Gasaustritt. Bei Gasgeruch:
- offenes Feuer und Funkenbildung verhindern
- nicht rauchen
- Fenster und Türen öffnen
- Anlage außer Betrieb nehmen
- Gasabsperrhahn schließen

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® condens dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung von Großräumen (Produktionshallen, Einkaufszentren, Sporthallen, Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:
- Heizen (mit integriertem Gas-Brennwertkessel)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Energierückgewinnung
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® condens Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® condens Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich, um die geforderten Bedingungen zu schaffen.
Im Lüftungsgerät integriert ist ein hocheffizienter Gas-Brennwertkessel. Dank der dezentralen Wärmeerzeugung erübrigt sich der Heizraum. Es ist kein Anschluss an eine zentrale Warmwasserversorgung erforderlich.

2.1 Geräteaufbau

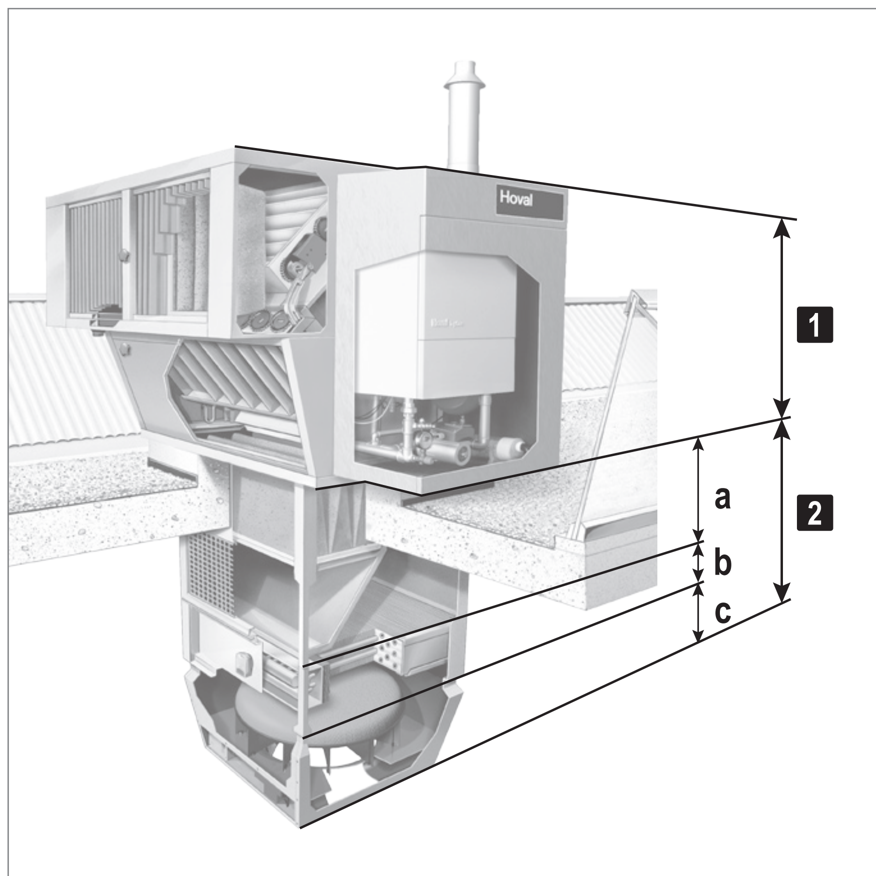
Das RoofVent® condens besteht aus folgenden Komponenten:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung und Wärmeerzeugungsgruppe: in einem selbsttragenden Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Klasse B1)
- Filterkasten:
  zur Anpassung an lokale Einbaubedingungen in drei Standardlängen pro Gerätegröße lieferbar
- Heizelement
- Air-Injector:
  patentierter, automatisch verstellbarer Dralluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche

Das Gerät wird in zwei Teilen geliefert: Überdacheinheit und Unterdacheinheit (siehe Bild G1). Die Komponenten sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren.

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® condens eine große Hallenfläche belüftet und beheizt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.

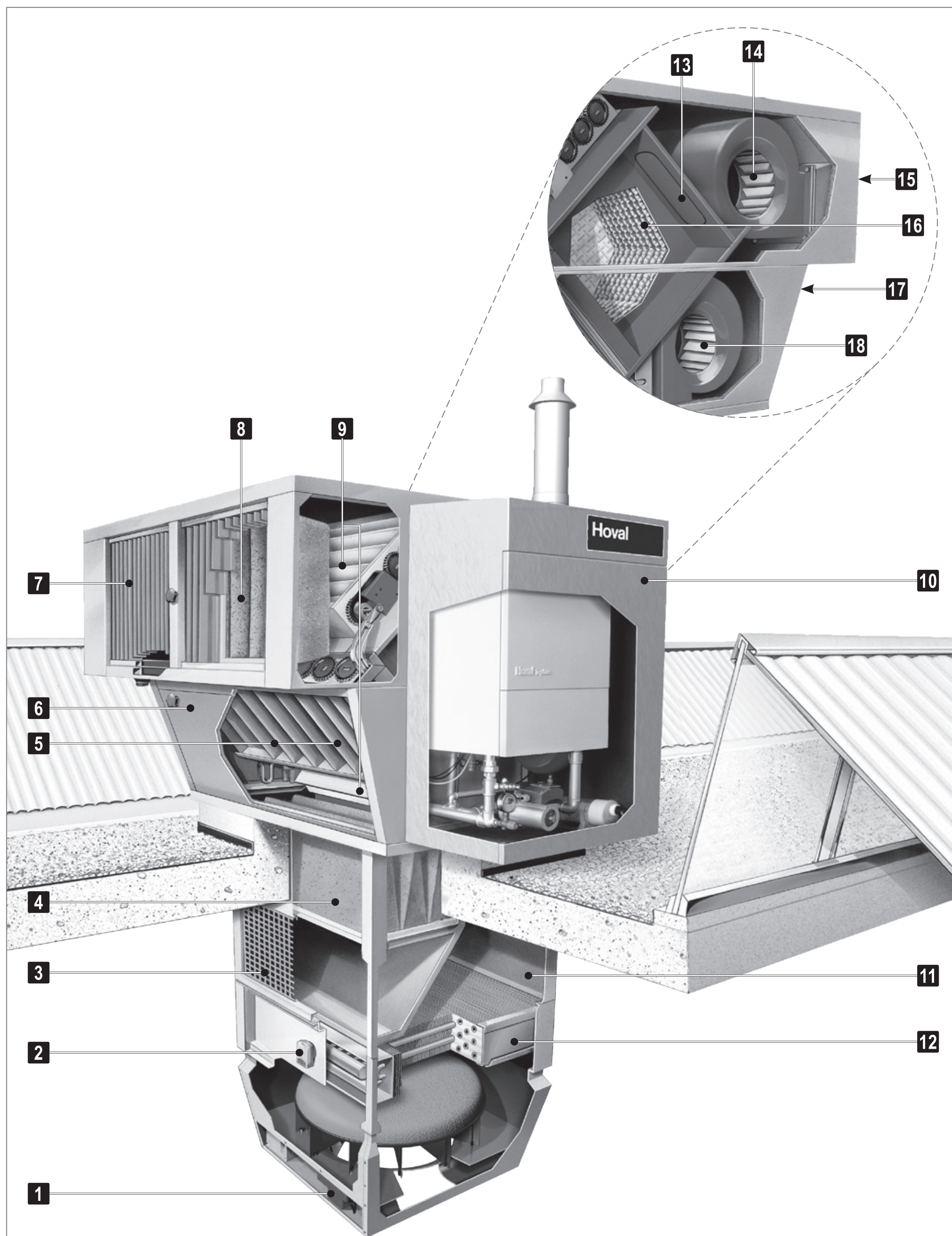


1 Überdacheinheit: Dachgerät mit Energierückgewinnung und Wärmeerzeugungsgruppe

2 Unterdacheinheit:
- **a** Filterkasten
- **b** Heizelement
- **c** Air-Injector

Bild G1: Komponenten des RoofVent® condens

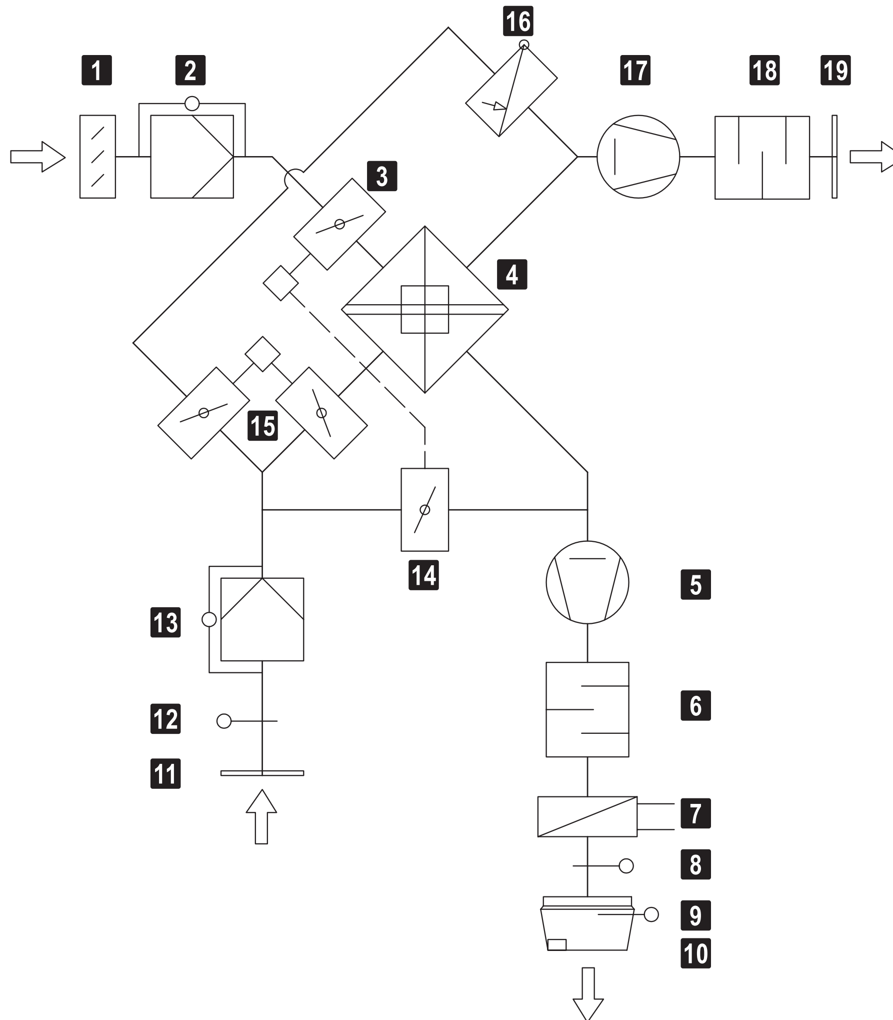
Verwendung



1	**Stellantrieb Air-Injector:** verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2	**Frostwächter:** zum Schutz gegen Einfrieren des Registers
3	**Abluftgitter**
4	**Abluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
5	**ERG-Klappe und Bypassklappe:** gegenläufige Klappen zur Regelung der Energierückgewinnung, mit Stellantrieb
6	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Abluftfilter
7	**Wetterschutztüre:** Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
8	**Außenluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
9	**Außenluftklappe und Umluftklappe:** gegenläufige Klappen zur Umschaltung zwischen Außenluft-, Mischluft- und Umluftbetrieb, mit Stellantrieb
10	**Wärmeerzeugungsgruppe:** bestehend aus Gas-Brennwertkessel, Kamin, Umwälzpumpe, Expansionsgefäß und Kondensatablauf mit Neutralisator
11	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Heizregister
12	**Heizregister:** PWW-Register bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen
13	**Schwerkraftklappe:** schließt den Bypass bei Betriebsstillstand und verhindert so Wärmeverlust
14	**Fortluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb und variabler Luftleistung
15	**Fortluftgitter:** Zugang zum Fortluftventilator
16	**Plattenwärmeaustauscher:** mit Bypass zur Leistungsregelung und Kondensatablauf
17	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Zuluftventilator
18	**Zuluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb

Bild G2: Komponenten des RoofVent® condens

Aufbau und Funktion



1. Außenlufteintritt durch Wetterschutz
2. Filter mit Differenzdruckwächter
3. Außenluftklappe mit Stellantrieb
4. Plattenwärmeaustauscher
5. Zuluftventilator
6. Schalldämpfer und Diffusor
7. Heizregister PWW
8. Frostwächter
9. Zulufttemperatur-Fühler
10. Air-Injector mit Stellantrieb
11. Ablufteintritt durch Abluftgitter
12. Abluftfühler
13. Filter mit Differenzdruckwächter
14. Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
15. ERG-/Bypassklappe mit Stellantrieb
16. Schwerkraftklappe
17. Fortluftventilator
18. Schalldämpfer und Diffusor
19. Fortluftaustritt durch Fortluftgitter

Bild G3: Funktionsschema RoofVent® condens

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® condens hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer



Hinweis
In vielen Ländern ist es zulässig, die Luftwechselzahl bei niedrigen Außentemperaturen zu reduzieren. Das RoofVent® condens nutzt diesen Umstand zum Energiesparen: Es schaltet von Be- und Entlüftung automatisch auf Mischluftbetrieb.

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm. Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® condens auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft oder Zuluft schalten.

Code [1)]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung und die Energierückgewinnung geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 - 100 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... 0 - 100 %
	Mischluftbetrieb Bei niedrigen Außentemperaturen schaltet das RoofVent® Gerät automatisch auf Mischluftbetrieb (50 % Außenluft, 50 % Umluft). Der Fortluftventilator arbeitet mit halber Luftleistung.			Zuluftventilator .... ein (100 %) Fortluftventilator .... ein (50 %) Energierückgewinnung..... 100 % Außenluftklappe .... halb offen Umluftklappe .... halb offen Heizung........................... 100 %

Aufbau und Funktion

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärmebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung........................... ein *) *) bei Wärmebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung........................... 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Energierückgewinnung..... 0 % Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung........................... aus *) je nach Temperaturverhältnissen

[1] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle G1: Betriebsarten des RoofVent® condens

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

CON	-	9	/	DN5	/	LW.C	+	F.C00	-	H.Z	-	D	/	...

Gerätetyp
RoofVent® condens

Gerätegröße
9

Steuerung
Ausführung für DigiNet 5

Dachgerät
Dachgerät mit Energierückgewinnung und Wärmeerzeugungsgruppe

Filterkasten
F.C00 Filterkasten kurz
F.C25 Filterkasten mittel
F.C50 Filterkasten lang

Heizelement und Registertyp
H.Z Heizelement mit Register Typ Z

Air-Injector

Optionen

Tabelle G2: Typenschlüssel

3.2 Einsatzgrenzen

Ablufttemperatur	max.	50	°C
Relative Abluftfeuchte	max.	60	%
Wassergehalt der Abluft	max.	12.5	g/kg
Außentemperatur	min.	-15	°C
Zulufttemperatur	max.	60	°C
Mindest-Betriebszeit VE2	min.	30	min

Tabelle G3: Einsatzgrenzen des RoofVent® condens



Hinweis
Im Heizkreis des RoofVent condens wird standardmäßig Ethylen-Glykol als Frostschutzmittel eingesetzt. Kontaktieren Sie bitte die Hoval Anwendungsberatung für Anwendungen in der Nahrungsmittelindustrie.

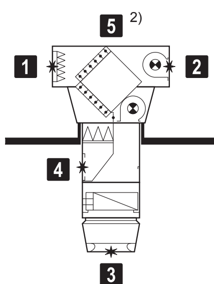
3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

Gerätetyp				CON-9
Luftverteilung	Nennluftleistung [1] [2]	Zuluft	m³/h	8000
		Fortluft	m³/h	8000
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m²	797
Energierückgewinnung	Rückwärmzahl trocken		%	63
	Rückwärmzahl feucht		%	73
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400
	zulässige Spannungstoleranz		%	±10
	Frequenz		Hz	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	3.0
	Stromaufnahme		A	6.5
	Einstellwert der Thermorelais		A	7.5
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1435
Stellantriebe	Versorgungsspannung		VAC	24
	Frequenz		Hz	50
	Steuerspannung		VDC	2…10
	Drehmoment		Nm	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300
Gas-Brennwertkessel	Nenn-Wärmeleistung bei 40/30 °C		kW	12.8 – 60.7
	Nenn-Wärmebelastung		kW	12.2 – 57.3
	Normnutzungsgrad		%	109.0 / 98.2
	Anschlusswerte bei 0 °C / 1013 mbar			
	Erdgas E	W_o = 15.0 kWh/m³ H_u = 9.97 kWh/m³	m³/h	5.8
	Erdgas LL	W_o = 12.4 kWh/m³ H_u = 8.57 kWh/m³	m³/h	6.7
	Gasfließdruck Erdgas E/LL		mbar	18 – 50
	Gasanschluss (Außengewinde)		"	R ¾
	Kondensat		l/h	5.4

[1] Bezug: RoofVent® condens mit vertikaler Ausblasrichtung der Zuluft
[2] Im automatischen Mischluftbetrieb bei tiefen Außentemperaturen:
– Zuluft: 4000 m³/h Außenluft, 4000 m³/h Umluft
– Fortluft: 4000 m³/h

Tabelle G4: Technische Daten des RoofVent® condens

3.4 Schallleistungen

Gerätetyp			**CON-9**				
Betriebsart			**VE2**				**REC**
Position			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]		dB(A)	52	66	57	49	48
Gesamt-Schallleistungspegel		dB(A)	74	88	79	71	70
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz	dB(A)	52	69	59	54	56
	125 Hz	dB(A)	63	78	70	60	63
	250 Hz	dB(A)	65	81	71	63	66
	500 Hz	dB(A)	66	81	70	62	61
	1000 Hz	dB(A)	71	81	72	67	60
	2000 Hz	dB(A)	66	80	73	64	58
	4000 Hz	dB(A)	58	76	71	58	50
	8000 Hz	dB(A)	44	70	62	51	41

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle G5: Schallleistungen des RoofVent® condens

3.5 Heizleistungen



Hinweis
Hier sind die Leistungsdaten für die häufigsten Auslegungsbedingungen angegeben. Verwenden Sie das Auslegungsprogramm 'HK-Select' zur Berechnung von Leistungsdaten für andere Ausgangsdaten. 'HK-Select' können Sie im Internet kostenlos downloaden.

Außentemperatur	-5 °C				-15 °C			
Größe	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_{Zul}
	kW	kW	m	°C	kW	kW	m	°C
CON-9	60	40	14.1	33	60	32	15.7	30

Q = Heizleistung
Q_{TG} = Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes
H_{max} = maximale Ausblashöhe
t_{Zul} = Zulufttemperatur

Raumluft 18 °C, Abluft 20 °C / 40 % rel. Feuchte

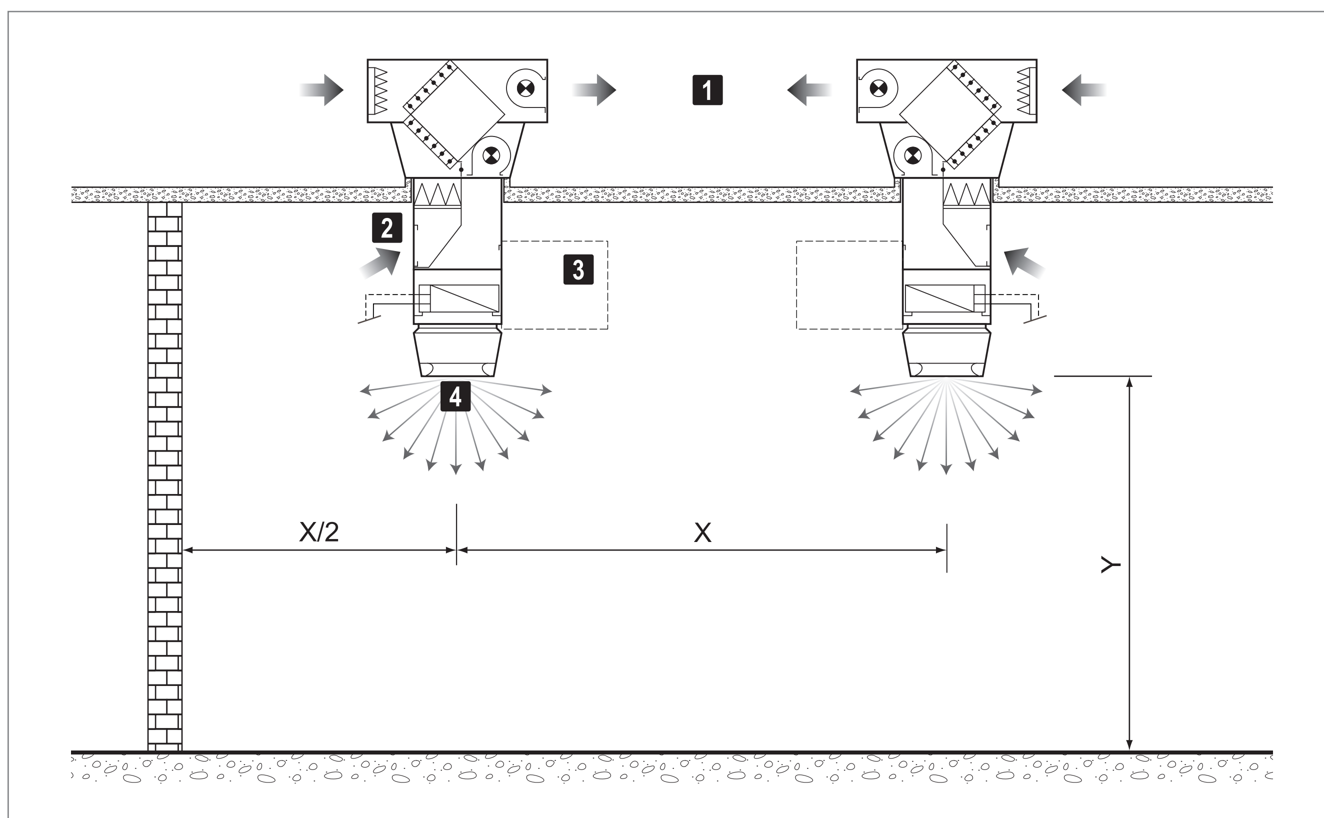
Tabelle G6: Heizleistungen des RoofVent® condens im Mischluftbetrieb



Hinweis
Die Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes (Q_{TG}) berücksichtigt den Lüftungswärmebedarf (Q_L) und die Leistung der Energierückgewinnung (Q_{ERG}) bei den jeweiligen Luftkonditionen. Sie errechnet sich wie folgt: $Q_{TG} = Q + Q_{ERG} - Q_L$

Hoval

3.6 Mindest- und Maximalabstände



Gerätetyp			CON-9
Geräteabstand X	min.	m	13.0
	max.	m	28.0
Ausblashöhe Y [1]	min. [1]	m	5.0
	max. [2]	m	14.0 … 16.0

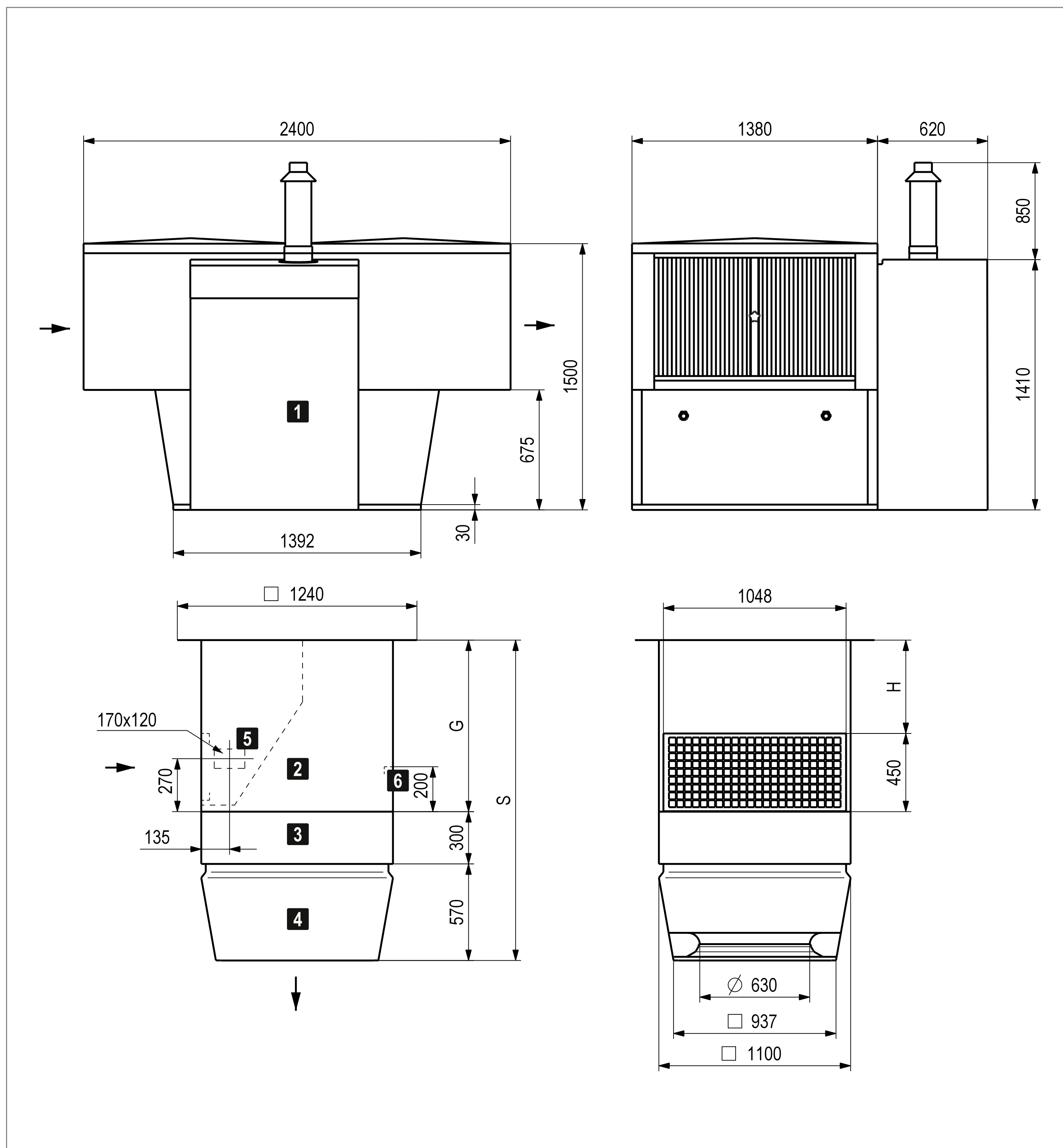
[1] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle G6).

Tabelle G7: Mindest- und Maximalabstände

1. Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.
2. Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.
3. Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heizregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.
4. Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

G

3.7 Maße und Gewichte



1	Dachgerät LW.C	4	Air-Injector D
2	Filterkasten kurz F.C00 / mittel F.C25 / lang F.C50	5	Kabeldurchführungen für Elektroanschluss
3	Heizelement H	6	Revisionsdeckel

Bild G4: Maßblatt für RoofVent® condens (Maße in mm)

Gerätetyp					CON-9
Maße der Unterdacheinheit	**Ausführung Filterkasten**		**F.C00**	**F.C25**	**F.C50**
	G	mm	980	1230	1480
	S	mm	1850	2100	2350
	H	mm	530	780	1030
Gewichte	Dachgerät	kg			730
	Unterdacheinheit (mit F00)	kg			194
	Filterkasten F00	kg			87
	Heizelement	kg			51
	Air-Injector	kg			56
	Gesamt (mit F00)	**kg**			**924**
	Filterkasten F.C25 [1)]	kg			+ 16
	Filterkasten F.C50 [1)]	kg			+ 32

[1)] Mehrgewicht im Vergleich zur Ausführung mit Filterkasten F.C00

Tabelle G8: Maße und Gewichte des RoofVent® condens

3.8 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten

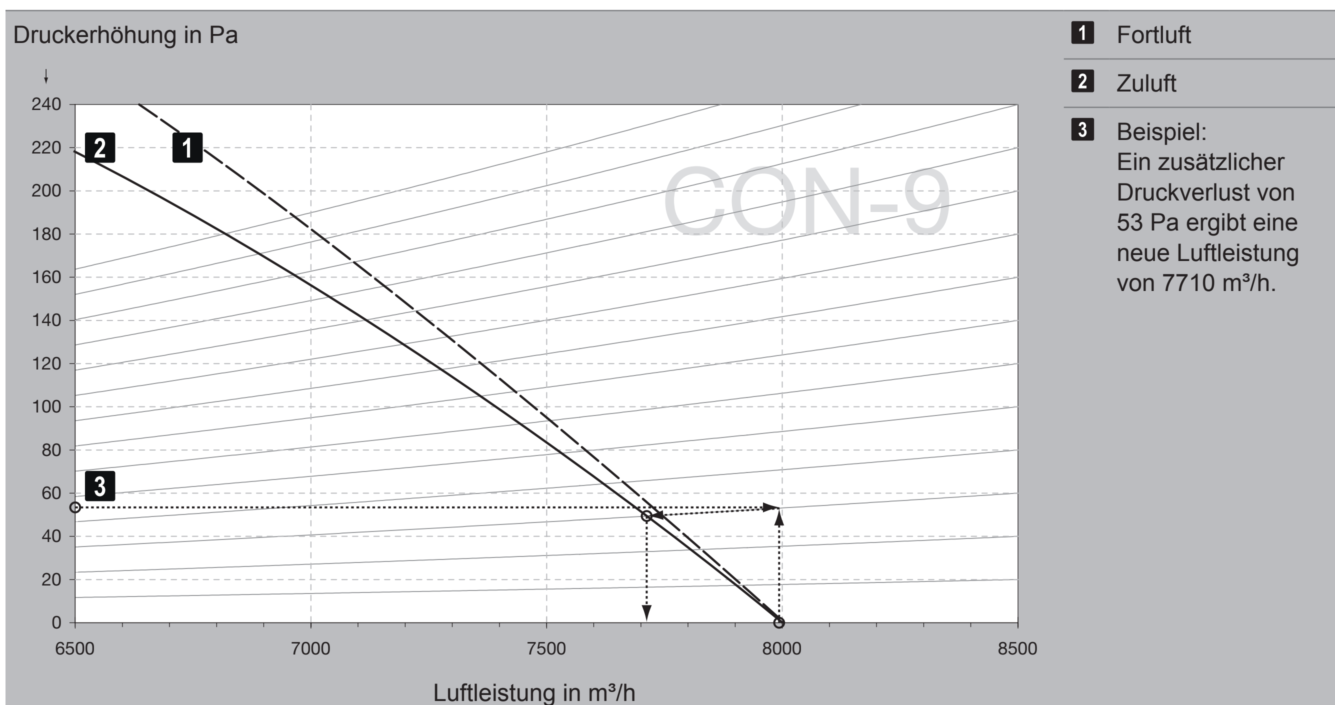


Diagramm G1: Luftleistung für RoofVent® condens bei zusätzlichen Druckverlusten

4 Auslegungsbeispiel

Ausgangsdaten	Beispiel
■ notwendige Außenluftleistung oder Luftwechselzahl [1]	Außenluftleistung....44'000 m³/h
■ Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe)	Hallengeometrie (L x B x H) .... 72 x 50 x 9 m
■ Norm-Außentemperatur	Norm-Außentemperatur.... -5 °C
■ gewünschte Raumtemperatur (im Aufenthaltsbereich)	gewünschte Raumtemperatur ....18 °C
■ Abluftkonditionen [2]	Abluftkonditionen .... 20 °C / 40 %
■ Transmissionswärmebedarf (von den RoofVent®-Geräten zu deckender Anteil)	Transmissionswärmebedarf .... 250 kW
■ anrechenbare interne Wärmelasten (Maschinen, Beleuchtung, usw.)	Interne Wärmelasten .... 28 kW
[1] Prüfen Sie, ob es nach den örtlichen Vorschriften und projektspezifischen Erfordernissen zulässig ist, die Außenluftleistung bei niedrigen Außentemperaturen zu reduzieren. Falls ja, verwenden Sie den Mischluftbetrieb (50% Außenluft, 50 % Umluft) für Ihre Auslegungsrechnung.	
[2] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.	Raumtemperatur:....18 °C Temperaturgradient: .... 9 · 0.2 K Ablufttemperatur:....≈ 20 °C
Erforderliche Geräteanzahl n_{erf} Mit der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle G4) die erforderliche Geräteanzahl berechnen. $n_{erf} = V_{erf} / V_G$ V_{erf} = notwendige Außenluftleistung in m³/h V_G = Luftleistung der gewählten Gerätegröße in m³/h	n_{erf} = 44'000 / 8'000 n_{erf} = 5.5 Gewählt werden 6 St. CON-9.
Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h) $V = n \cdot V_G$ n = gewählte Geräteanzahl	V = 6 · 8'000 V = 48'000 m³/h
Effektiver Transmissionswärmebedarf Q_{Teff} (in kW) $Q_{Teff} = Q_T - Q_M$ Q_T = Transmissionswärmebedarf in kW Q_M = interne Wärmelasten in kW Für die Anrechenbarkeit von internen Wärmelasten (Anschlussleistungen von Maschinen und Beleuchtung) folgende Kriterien berücksichtigen: Betriebszeiten, Gleichzeitigkeit, direkte Wärmeabgabe durch Konvektion, indirekte Wärmeabgabe durch Strahlung, usw.	Q_{Teff} = 250 – 28 Q_{Teff} = 222 kW
Notwendige Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes pro Gerät Q_{TG} (in kW) $Q_{TG} = Q_{Teff} / n$	Q_{TG} = 222 / 6 Q_{TG} = 37 kW

Hoval

Kontrolle der Heizleistung Die notwendige Leistung zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes pro Gerät mit den Angaben in Tabelle G6 vergleichen. Falls die Heizleistung nicht ausreicht, die Geräteanzahl erhöhen.	Tatsächliche Leistung Q_{TG} = 40 kW Notwendige Leistung = 37 kW → in Ordnung
Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximale Ausblashöhe Wenn die tatsächliche Ausblashöhe (= Abstand zwischen Fußboden und Unterkante des Gerätes) größer ist als die maximale Ausblashöhe H_{max} (siehe Tabelle G6), ist das RoofVent® condens für diese Anwendung nicht einsetzbar. ■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß Tabelle G4, die Geräteanzahl erhöhen. ■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräteanordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle G7 prüfen.	Tatsächliche Ausblashöhe = 7.2 m Max. Ausblashöhe H_{max} = 14.1 m → in Ordnung Hallenfläche pro Gerät = 72 · 50 / 6 = 600 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 797 m² → in Ordnung Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 6 St. CON-9. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® condens Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
Ölbeständige Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit stark ölhaltiger Abluft
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Stellantriebe mit Federrückzug	als zusätzlichen Gefrierschutz (schließen die Außenluftklappe und die ERG-Klappe bei Stromausfall)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Tropfenableiter	zur Ableitung von Kondensat vom Plattenwärmeaustauscher auf das Dach

Tabelle G9: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® condens

6 Steuerung und Regelung

RoofVent® condens werden mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile:

- DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen.
- DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten.
- DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz.
- DigiNet regelt die Leistung der Energierückgewinnung im Plattenwärmeaustauscher.
- Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren.
- Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell.
- DigiNet steuert den integrierten Gas-Brennwertkessel mit modulierendem Brenner.
- Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® condens Geräte werden in 3 Teilen auf Holzpalette geliefert: Dachgerät, Unterdacheinheit, 1 Schachtel mit Zubehörteilen für den Kamin. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.



Hinweis
Abhängig von optionalen Komponenten kann die Lieferung auch aus mehreren Teilen bestehen (z.B. wenn ein Zuluft-Schalldämpfer installiert ist). Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist dann ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:

- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind zwei Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte.
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

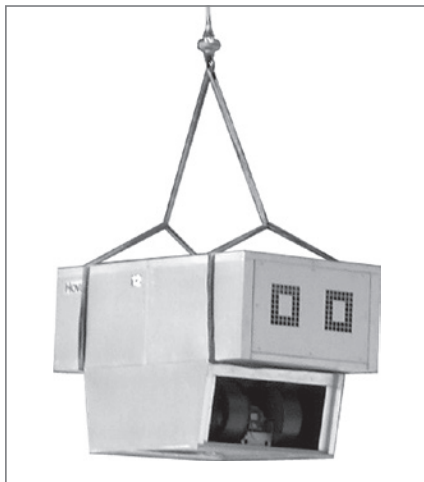


Bild G5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

7.2 Hydraulische Installation



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

In RoofVent® condens Geräten ist der komplette Heizkreis bereits integriert. Bei der Installation sind folgende Arbeiten auszuführen:

- Vor- und Rücklaufrohre der Unterdacheinheit an die Wärmeerzeugungsgruppe anschließen.
- Heizkreis mit der mitgelieferten Wärmeträgerflüssigkeit füllen:
  – Füllmenge .... ca. 25 l
  – Anlagendruck .... 2 bar bei 20 °C
- Das Kondensat des Gaskessels fließt durch den Neutralisator zum Kondensatanschluss an der Unterseite der Wärmeerzeugungsgruppe. Um Vereisung zu vermeiden, schließen Sie eine Kondensatleitung an und führen Sie diese auf möglichst direktem Weg durch das Dach ins Gebäude. Isolieren Sie die Kondensatleitung im Freien (Stärke min. 25 mm).
  – Steckverbindung ..... DN 40

7.3 Gasanschluss



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Den Gasanschluss nur von Fachkräften ausführen lassen!

Beachten Sie Folgendes:

- Für die Gasleitung ist an der Unterseite der Wärmeerzeugungsgruppe eine Öffnung vorgesehen (siehe Bild G6).
- Gasleitung gemäß den geltenden Vorschriften anschließen:
  – Anschluss................ R ¾" (außen)
- Unmittelbar vor dem Kessel einen Gasabsperrhahn einbauen.

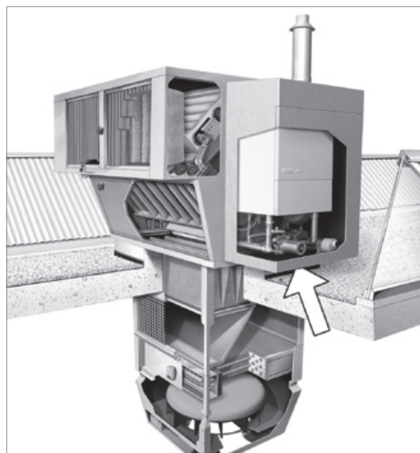
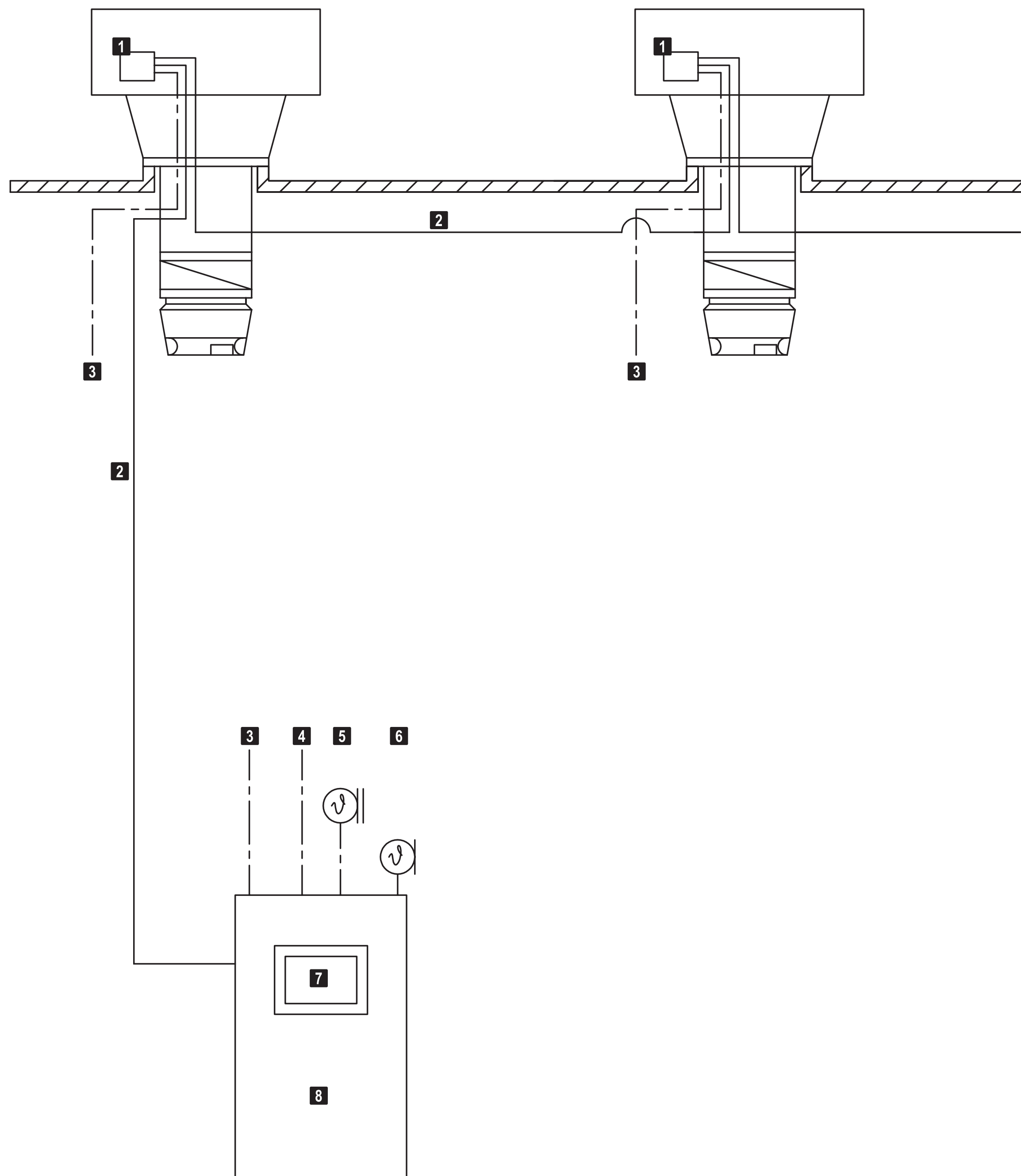


Bild G6: Öffnung für die Gasleitung und Kondensatanschluss



1	Unit-Schaltkasten	5	Außentemperatur-Fühler
2	novaNet Systembus	6	Raumtemperatur-Fühler
3	Einspeisung	7	DigiMaster
4	Sammelalarm	8	Zonen-Schaltschrank

Bild G7: Prinzipschema

7.4 Elektrische Installation

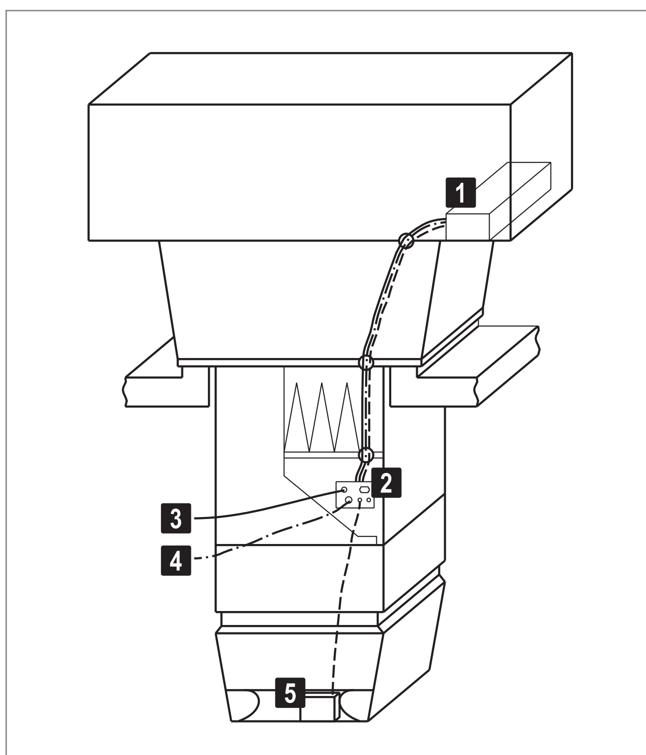


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild G8).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Filterkasten und vom Filterkasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter.



1. Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter
2. Kabeldurchführungen und Steckverbindungen
3. Einspeisung
4. Buskabel
5. Anschlussdose

Bild G8: Kabelführung im Gerät

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	5 x 6 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® condens	3 x 400 V	5 x 6 mm²	o	je RoofVent® LHW
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: **Zonen-Schaltschrank 1-phasig**	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle G10: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® condens, bestehend aus:
- Dachgerät mit Energierückgewinnung und Wärmeerzeugungsgruppe
- Filterkasten
- Heizelement
- Air-Injector
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät mit Energierückgewinnung und Wärmeerzeugungsgruppe LW.C

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Wärmeerzeugungsgruppe, bestehend aus Gas-Brennwertkessel, Kamin, Umwälzpumpe, Expansionsgefäß und Kondensatablauf mit Neutralisator
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft- und Umluftklappen mit Stellantrieb
- Plattenwärmeaustauscher aus Aluminium mit Bypass, Kondensatauffangrinne und Siphon zum Dach; inklusive ERG- und Bypassklappen mit Stellantrieb zur Regelung der Energierückgewinnung
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung, Wärmeerzeugungsgruppe):
- steuert den integrierten Gas-Brennwertkessel mit modulierendem Brenner
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Motorschütz für die Umwälzpumpe
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler und die Stellantriebe
- Anschlussklemmen für Stellantriebe, Temperaturfühler und Brennersteuerung
- Schaltkastenheizung
- Stromversorgung für den Gas-Brennwertkessel

Typ	LW.C-9/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	8000 m³/h
Nennheizleistung	60 kW
Rückwärmzahl trocken	63 %
Wirkleistung pro Motor	3.0 kW
Versorgungsspannung	AC 3 x 400 V
Frequenz	50 Hz

8.2 Filterkasten F.C00 / F.C25 / F.C50

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel für einfachen Zugang zum Heizregister. Der Filterkasten beinhaltet:
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor

Typ	F.C __-9

8.3 Heizelement H.Z

Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das PWW-Heizregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen und den Frostwächter.

Typ	H.Z-9
Heizleistung	60 kW

8.4 Air-Injector D

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

8.5 Optionen

Ölbeständige Ausführung
- ölbeständige Materialien
- Abluftfilter Klasse F5
- Kondensatablauf vom Plattenwärmeaustauscher zur Auffangwanne im Filterkasten
- Filterkasten F25 in öldichter Ausführung mit integrierter Öl-/Kondensat-Auffangwanne und Ablaufstutzen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutz-türe, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämm-kulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volu-men und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämm-material, Einfügungsdämpfung 4 dB

Stellantriebe mit Federrückzug SMF
stetige Antriebe mit Sicherheitsfunktion bei Stromausfall, auf der Außenluftklappe und ERG-Klappe montiert und verdrahtet

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit vier verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Tropfenableiter TA
bestehend aus Aluminium-Lamellen, montiert im Abluftstrom an der Lufteintrittsseite des Plattenwärmeaustauschers zur Ableitung von Kondensat auf das Dach

8.6 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:
- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

<u>DigiMaster DM5</u>
Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farb-display, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:
- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

<u>DigiCom DC5</u>
Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:
- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

<u>DigiEasy DE5</u>
Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Instal-lation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:
- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

<u>Optionen</u>
- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank
Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:

- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz-Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5
Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:

- verarbeitet die Eingänge Raum-, Außentemperatur und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt den Ausgang Sammelalarm

Optionen

- Sammelstörlampe
- Steckdose
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO_2-Fühler
- Sockel

Hoval



RoofVent® LH

Be- und Entlüftungsgerät mit optimiertem Außenluftanteil
zum Heizen von hohen Hallen

H

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® LH-Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen mit optimiertem Außenluftanteil in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-. Inbetriebnahme-. Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® LH-Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert. bedient und instandgehalten werden. die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-. Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® LH-Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle. nicht offensichtliche Gefahren. wie z.B.:

- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® LH dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung von Großräumen (Produktionshallen. Einkaufszentren. Sporthallen. Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:

- Heizen (mit Anschluss an zentrale Warmwasserversorgung)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Mischluftbetrieb
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® LH-Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® LH-Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich. um die geforderten Bedingungen zu schaffen.
Die Geräte nutzen die Energie der Abluft durch Mischluftbetrieb. Das DigiNet Regelsystem optimiert stetig den Außenluftanteil: Es wird also gerade so viel Frischluft eingeblasen, wie dies die Raumtemperatur ohne zusätzliches Heizen zulässt. Ein Mindestwert ist einstellbar.

2.1 Geräteaufbau

Das RoofVent® LH besteht aus folgenden Komponenten:

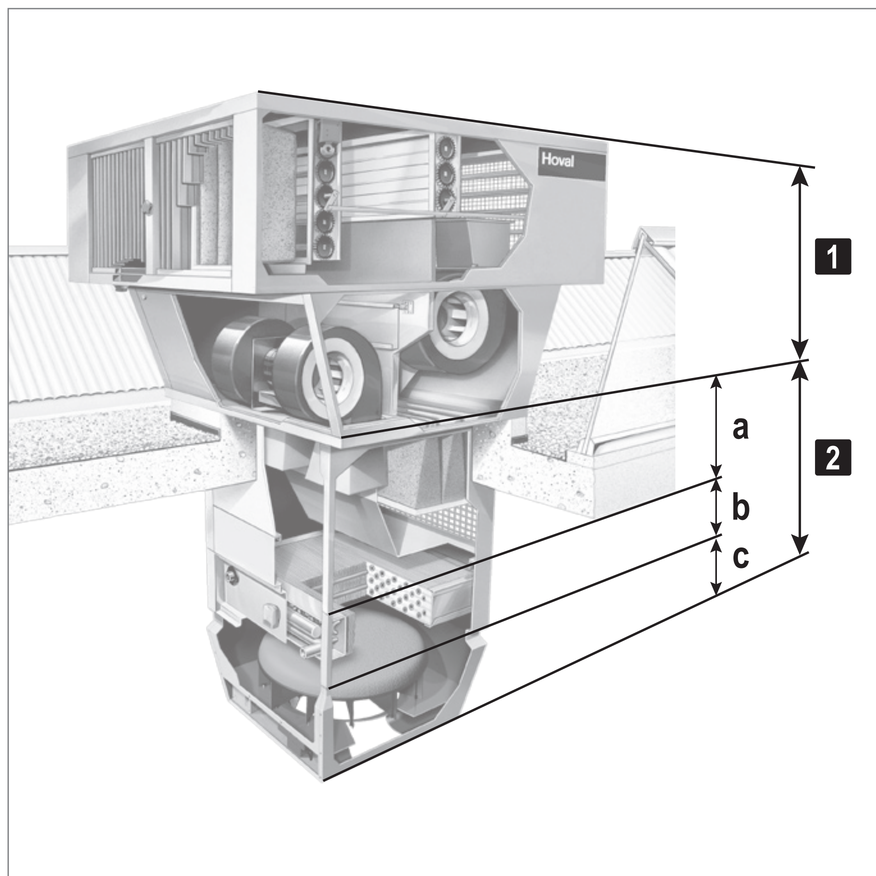
- Dachgerät:
  selbsttragendes Gehäuse aus Aluzinc-Blech. innen isoliert (Klasse B1)
- Filterkasten:
  zur Anpassung an lokale Einbaubedingungen in drei Standardlängen pro Gerätegröße lieferbar
- Heizelement:
  Registeranschlüsse auf jeder Seite möglich (standardmäßig unterhalb des Abluftgitters)
- Air-Injector:
  patentierter. automatisch verstellbarer Dralluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche

Das Gerät wird in zwei Teilen geliefert: Dachgerät und Unterdacheinheit (siehe Bild H1). Die Komponenten sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren.

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® LH eine große Hallenfläche belüftet und beheizt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.

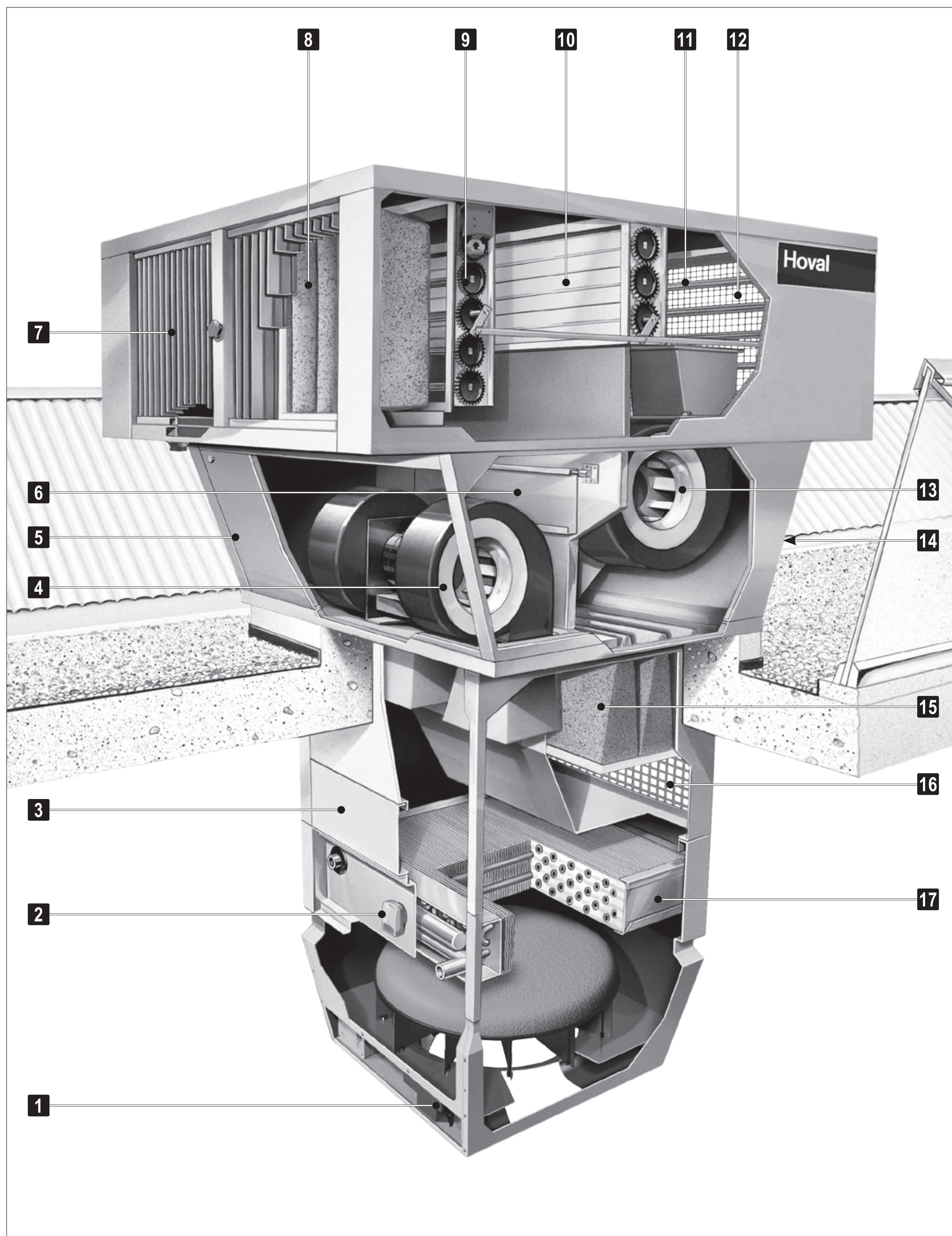


1 Überdacheinheit:
Dachgerät

2 Unterdacheinheit:
- a Filterkasten
- b Heizelement
- c Air-Injector

Bild H1: Komponenten des RoofVent® LH

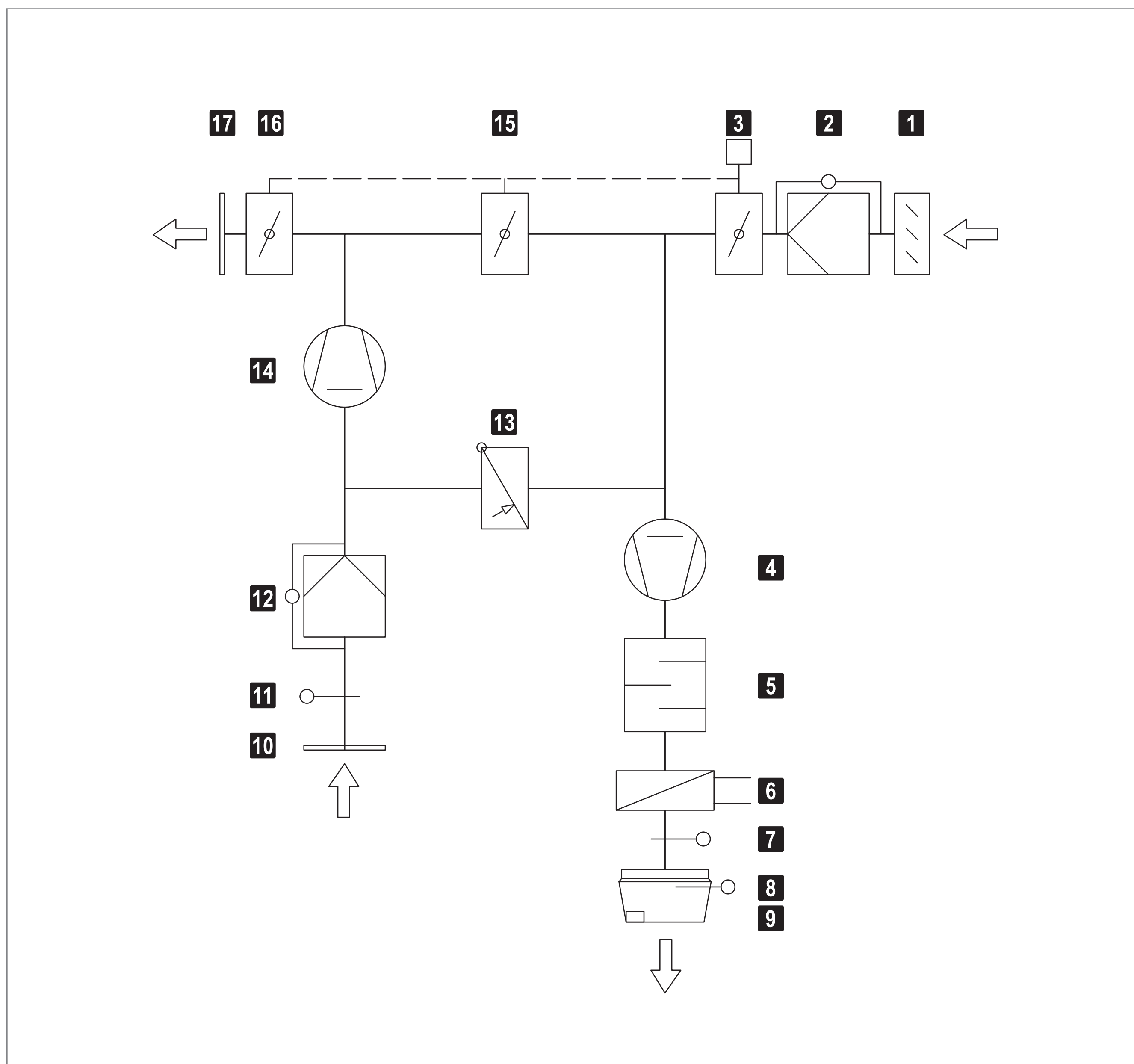
Aufbau und Funktion



1	**Stellantrieb Air-Injector:** verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2	**Frostwächter:** zum Schutz gegen Einfrieren des Registers
3	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Heizregister
4	**Zuluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
5	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Zuluftventilator
6	**Schwerkraftklappe:** öffnet sich im Umluftbetrieb durch Unterdruck auf der Zuluftseite
7	**Wetterschutztüre:** Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
8	**Außenluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
9	**Außenluftklappe:** mit Stellantrieb
10	**Umluftklappe:** gegenläufig zur Außenluft- und Fortluftklappe
11	**Fortluftklappe**
12	**Fortluftgitter:** Zugang zum Fortluftventilator
13	**Fortluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
14	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Abluftfilter
15	**Abluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
16	**Abluftgitter**
17	**Heizregister:** PWW-Register bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen

Bild H2: Komponenten des RoofVent® LH

Aufbau und Funktion



1	Außenlufteintritt durch Wetterschutz	10	Ablufteintritt durch Abluftgitter
2	Filter mit Differenzdruckwächter	11	Abluftfühler
3	Außenluftklappe mit Stellantrieb	12	Filter mit Differenzdruckwächter
4	Zuluftventilator	13	Schwerkraftklappe
5	Schalldämpfer und Diffusor	14	Fortluftventilator
6	Heizregister PWW	15	Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
7	Frostwächter	16	Fortluftklappe (gleichläufig zur Außenluftklappe)
8	Zulufttemperatur-Fühler	17	Fortluftaustritt durch Fortluftgitter
9	Air-Injector mit Stellantrieb		

Bild H3: Funktionsschema RoofVent® LH

Hoval

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® LH hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Be- und Entlüftung (reduziert)
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer
- Notbetrieb

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm (Ausnahme: Notbetrieb). Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® Gerät auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft, Zuluft oder Notbetrieb schalten.

Code [1)]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung .... aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung und der Außenluftanteil geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Außenluftklappe .... 0 - 100 % *) Umluftklappe .... 0 - 100 % *) Heizung .... 0 - 100 % *) *) je nach Wärmebedarf und eingestelltem Mindest-Außenluftanteil
VE1	**Be- und Entlüftung (reduziert)** wie VE2, aber mit reduzierter Luftleistung Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung (nur für Ventilatoren mit variabler Luftleistung)		
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärmebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung .... ein *) *) bei Wärmebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung .... aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärmebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung .... 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung .... aus *) je nach Temperaturverhältnissen
–	**Notbetrieb** Das RoofVent® Gerät saugt Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Die Heizung ist über die Zwangssteuerung beim Mischventil eingeschaltet. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das DigiNet-System nicht in Betrieb ist (z.B. vor der Inbetriebnahme)		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung .... ein

[1] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle H1: Betriebsarten des RoofVent® LH

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

LH - 6 / DN5 / L + F00 - H.B - D / ...

Gerätetyp
RoofVent® LH

Gerätegröße
6 oder 9

Steuerung
DN5 Ausführung für DigiNet 5
KK Ausführung für Hoval-fremde Steuerung

Dachgerät
Dachgerät

Filterkasten
F00 Filterkasten kurz
F25 Filterkasten mittel
F50 Filterkasten lang

Heizelement und Registertyp
H.A Heizelement mit Register Typ A
H.B Heizelement mit Register Typ B
H.C Heizelement mit Register Typ C

Air-Injector

Optionen

Tabelle H2: Typenschlüssel

3.2 Einsatzgrenzen

Ablufttemperatur	max.	50	°C
Relative Abluftfeuchte	max.	60	%
Wassergehalt der Abluft	max.	17	g/kg
Außentemperatur	min.	-30	°C
Heizmediumtemperatur	max.	120	°C
Betriebsdruck	max.	800	kPa
Zulufttemperatur	max.	60	°C
Mindest-Betriebszeit VE2	min.	30	min

Tabelle H3: Einsatzgrenzen des RoofVent® LH

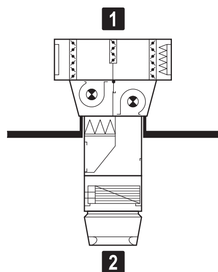
3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

Gerätetyp				LH-6	LH-9
Luftverteilung	Nennluftleistung [1)]	Zuluft	m³/h	5500	8000
		Fortluft	m³/h	5500	8000
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m²	484	784
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400	3 x 400
	zulässige Spannungstoleranz		%	±10	±10
	Frequenz		Hz	50	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	1.8	3.0
	Stromaufnahme		A	4.0	6.5
	Einstellwert der Thermorelais		A	4.6	7.5
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1440	1435
Stellantriebe	Versorgungsspannung		VAC	24	24
	Frequenz		Hz	50	50
	Steuerspannung		VDC	2…10	2…10
	Drehmoment		Nm	10	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300	300

[1)] Bezug: RoofVent® LH mit Heizregister Typ B und vertikaler Ausblasrichtung der Zuluft

Tabelle H4: Technische Daten des RoofVent® LH

3.4 Schallleistungen

Gerätetyp			LH-6			LH-9		
Betriebsart			VE2		REC	VE2		REC
Position			1	2	5	1	2	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1)]		dB(A)	63	54	48	64	57	49
Gesamt-Schallleistungspegel		dB(A)	85	76	70	86	79	71
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz	dB(A)	56	45	53	57	48	54
	125 Hz	dB(A)	64	53	60	65	56	61
	250 Hz	dB(A)	74	67	64	75	70	65
	500 Hz	dB(A)	79	72	62	80	75	63
	1000 Hz	dB(A)	79	71	65	80	74	66
	2000 Hz	dB(A)	78	67	61	79	70	62
	4000 Hz	dB(A)	73	63	52	74	66	53
	8000 Hz	dB(A)	68	56	49	69	59	50

[1)] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung

Tabelle H5: Schallleistungen des RoofVent® LH

Hoval

H

3.5 Heizleistungen

Temperatur		der Außenluft				
	°C	0	-5	-10	-15	-20
der Abluft	18	14	13	12	11	10
	20	16	15	14	13	12
	22	18	17	16	15	14
	24	19	18	17	16	15
	26	21	20	19	18	17
		Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister (bei 20 % Außenluft)				

Tabelle H6: Temperaturänderung durch die Beimischung von Umluft (alle Werte in °C)

Gerätegröße 6

t_{LE}			10 °C					15 °C					20 °C				
PWW	**Größe**	**Typ**	**Q**	**H_{max}**	**t_{Zul}**	**Δp_W**	**m_W**	**Q**	**H_{max}**	**t_{Zul}**	**Δp_W**	**m_W**	**Q**	**H_{max}**	**t_{Zul}**	**Δp_W**	**m_W**
°C			**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**	**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**	**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**
90/70	LH-6	A	44	14.1	33	9	1900	40	13.0	36	8	1800	37	11.9	40	7	1600
	LH-6	B	57	11.9	40	15	2500	53	11.3	43	13	2300	48	10.7	46	11	2100
	LH-6	C	92	9.2	58	10	4100	84	9.0	60	9	3700	77	9.0	60	8	3400
80/60	LH-6	A	37	16.2	29	7	1600	33	14.1	33	6	1500	30	13.0	36	5	1300
	LH-6	B	48	13.3	35	11	2100	44	12.4	38	10	1900	39	11.7	41	8	1700
	LH-6	C	78	10.0	51	8	3400	71	9.9	52	7	3100	63	9.6	54	5	2800
70/50	LH-6	A	30	18.8	26	5	1300	27	16.2	29	4	1200	23	14.1	33	3	1000
	LH-6	B	39	15.0	31	8	1700	35	13.7	34	7	1500	30	13.0	36	5	1300
	LH-6	C	64	11.3	43	6	2800	56	10.9	45	5	2500	49	10.6	47	4	2200
60/40	LH-6	A	22	25.0	22	3	1000	18	20.0	25	2	800	14	16.9	28	1	600
	LH-6	B	30	18.8	26	5	1300	26	16.2	29	4	1100	20	15.0	31	3	900
	LH-6	C	49	13.0	36	4	2100	40	12.7	37	3	1800	32	12.7	37	2	1400
82/71	LH-6	A	42	14.5	32	25	3400	39	13.0	36	22	3100	36	12.2	39	19	2900
	LH-6	B	56	12.2	39	41	4500	51	11.5	42	35	4100	47	10.9	45	30	3700
	LH-6	C	88	9.4	56	27	7000	80	9.2	58	23	6500	73	9.0	60	20	5900

Legende:
- t_{LE} = Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister
- Typ = Typ des Heizregisters
- Q = Heizleistung
- H_{max} = maximale Ausblashöhe (bei Raumtemperatur 18 °C)
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge

Tabelle H7: Heizleistungen des RoofVent® LH-6

Technische Daten

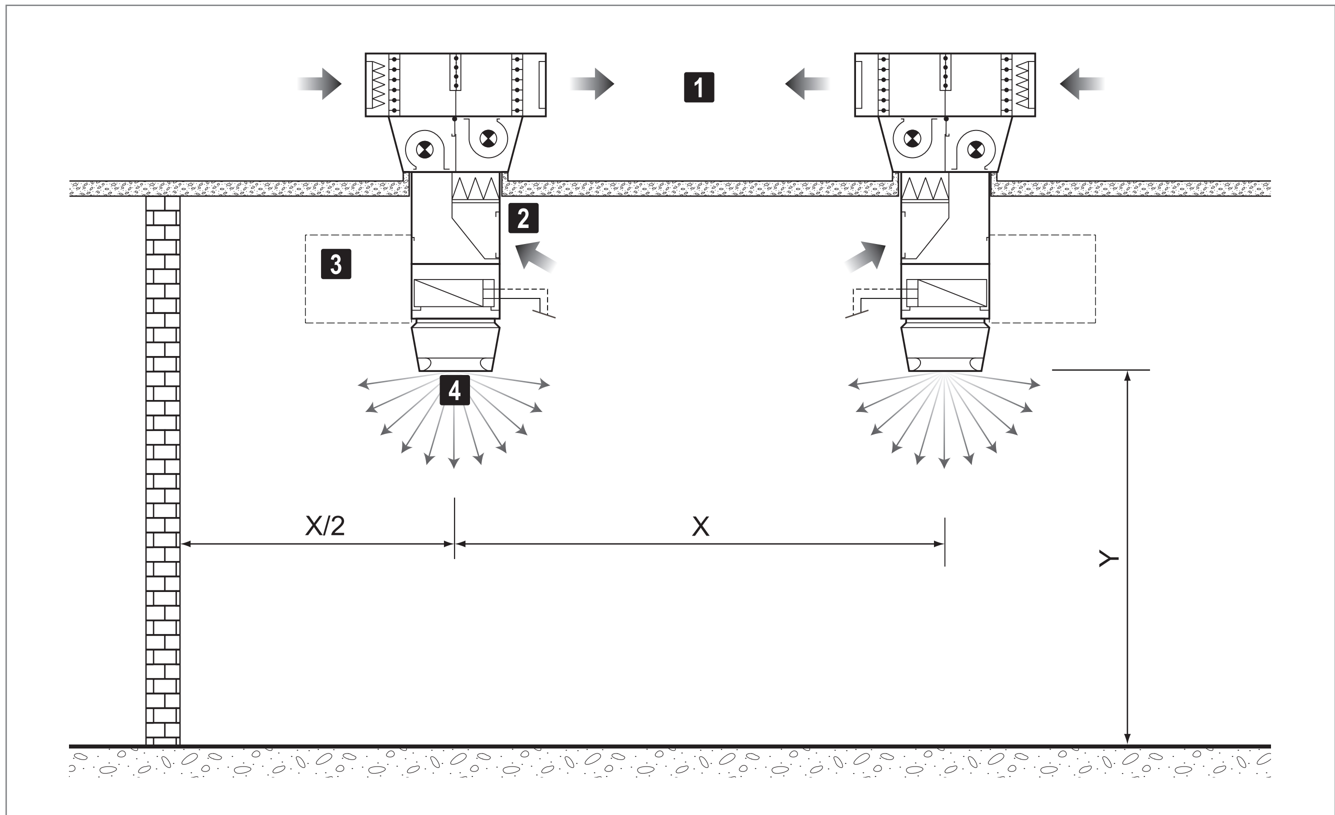
Gerätegröße 9

t_{LE}			10 °C					15 °C					20 °C				
PWW	Größe	Typ	Q	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W
°C			kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
90/70	LH-9	A	70	13.7	35	3	3100	65	12.5	39	3	2900	59	11.8	42	2	2600
	LH-9	B	93	11.3	44	5	4100	86	11.0	46	5	3800	78	10.5	49	4	3500
	LH-9	C	136	9.3	59	8	6000	125	9.2	60	7	5500	114	9.2	60	6	5000
80/60	LH-9	A	59	15.4	31	2	2600	53	14.1	34	2	2300	48	12.7	38	2	2100
	LH-9	B	78	12.7	38	4	3400	71	12.0	41	3	3100	63	11.3	44	3	2800
	LH-9	C	115	10.2	51	7	5000	104	10.0	53	5	4600	94	9.8	55	5	4100
70/50	LH-9	A	47	18.2	27	2	2100	41	16.0	30	1	1800	34	14.5	33	1	1500
	LH-9	B	63	14.5	33	3	2700	56	13.7	35	2	2400	48	12.7	38	2	2100
	LH-9	C	94	11.3	44	5	4100	83	11.0	46	4	3600	73	10.8	47	3	3200
60/40	LH-9	A	30	25.0	21	1	1300	24	22.0	24	1	1000	18	18.2	27	1	800
	LH-9	B	44	19.3	26	2	1900	34	17.4	28	1	1500	24	16.6	29	1	1100
	LH-9	C	72	13.3	36	3	3100	59	13.0	37	2	2600	46	13.0	37	1	2000
82/71	LH-9	A	69	13.7	35	9	5500	63	12.7	38	8	5100	57	12.0	41	7	4600
	LH-9	B	91	11.5	43	15	7300	83	11.2	45	13	6700	76	10.7	48	11	6100
	LH-9	C	130	9.5	57	22	10400	119	9.4	58	19	9500	108	9.2	60	16	8700

Legende:
- t_{LE} = Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister
- Typ = Typ des Heizregisters
- Q = Heizleistung
- H_{max} = maximale Ausblashöhe (bei Raumtemperatur 18 °C)
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge

Tabelle H8: Heizleistungen des RoofVent® LH-9

3.6 Mindest- und Maximalabstände



Gerätetyp			LH-6	LH-9
Geräteabstand X	min.	m	11.0	13.0
	max.	m	22.0	28.0
Ausblashöhe Y [1]	min. [1]	m	4.0	5.0
	max. [2]	m	9.0 … 25.0	

[1] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle H7, Tabelle H8).

1 Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.

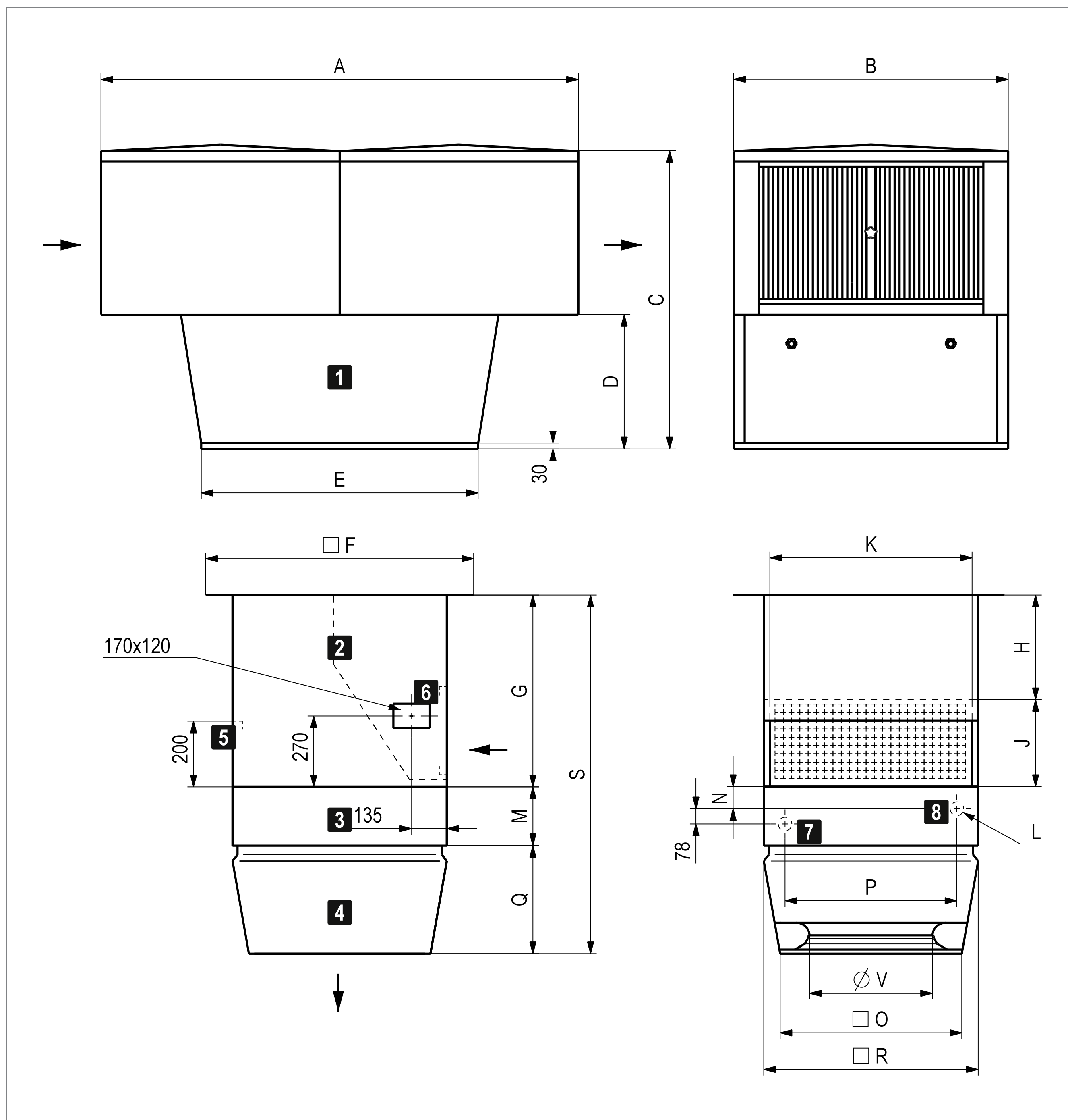
2 Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.

3 Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heizregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.

4 Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

Tabelle H9: Mindest- und Maximalabstände

3.7 Maße und Gewichte



1	Dachgerät L	5	Revisionsdeckel
2	Filterkasten kurz F00 / mittel F25 / lang F50	6	Kabeldurchführungen für Elektroanschluss
3	Heizelement H	7	Vorlauf
4	Air-Injector D	8	Rücklauf

Bild H4: Maßblatt für RoofVent® LH (Maße in mm)

Gerätetyp			LH-6			LH-9		
Maße des Dachgerätes	A	mm	2100			2400		
	B	mm	1080			1380		
	C	mm	1390			1500		
	D	mm	600			675		
	E	mm	1092			1392		
Maße der Unterdacheinheit	**Ausführung Filterkasten**		**F00**	**F25**	**F50**	**F00**	**F25**	**F50**
	G	mm	940	1190	1440	980	1230	1480
	S	mm	1700	1950	2200	1850	2100	2350
	H	mm	530	780	1030	530	780	1030
	F	mm	980			1240		
	J	mm	410			450		
	K	mm	848			1048		
	M	mm	270			300		
	N	mm	101			111		
	O	mm	767			937		
	P	mm	758			882		
	Q	mm	490			570		
	R	mm	900			1100		
	V	mm	500			630		
Daten des Heizregisters	**Registertyp**		**A**	**B**	**C**	**A**	**B**	**C**
	Wasserinhalt	l	3.1	3.1	6.2	4.7	4.7	9.4
	L	"	Rp 1¼ (innen)			Rp 1½ (innen)		
Gewichte	Dachgerät	kg	350			465		
	Unterdacheinheit (mit F00)	kg	130	130	137	182	182	192
	Filterkasten F00	kg	63			82		
	Heizelement	kg	30	30	37	44	44	54
	Air-Injector	kg	37			56		
	Gesamt (mit F00)	**kg**	**480**	**480**	**487**	**647**	**647**	**657**
	Filterkasten F25 [1)]	kg	+ 11			+ 13		
	Filterkasten F50 [1)]	kg	+ 22			+ 26		

[1)] Mehrgewicht im Vergleich zur Ausführung mit Filterkasten F00

Tabelle H10: Maße und Gewichte des RoofVent® LH

H

3.8 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten

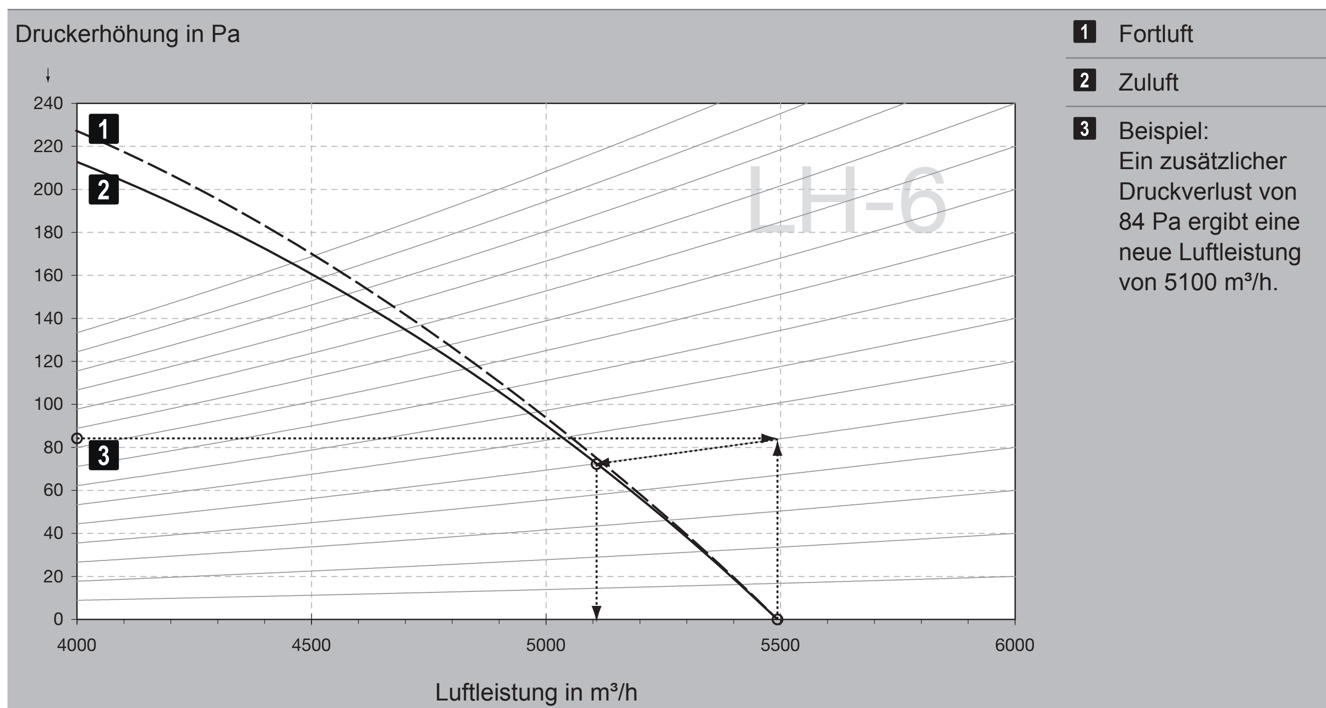


Diagramm H1: Luftleistung für RoofVent® LH-6 bei zusätzlichen Druckverlusten

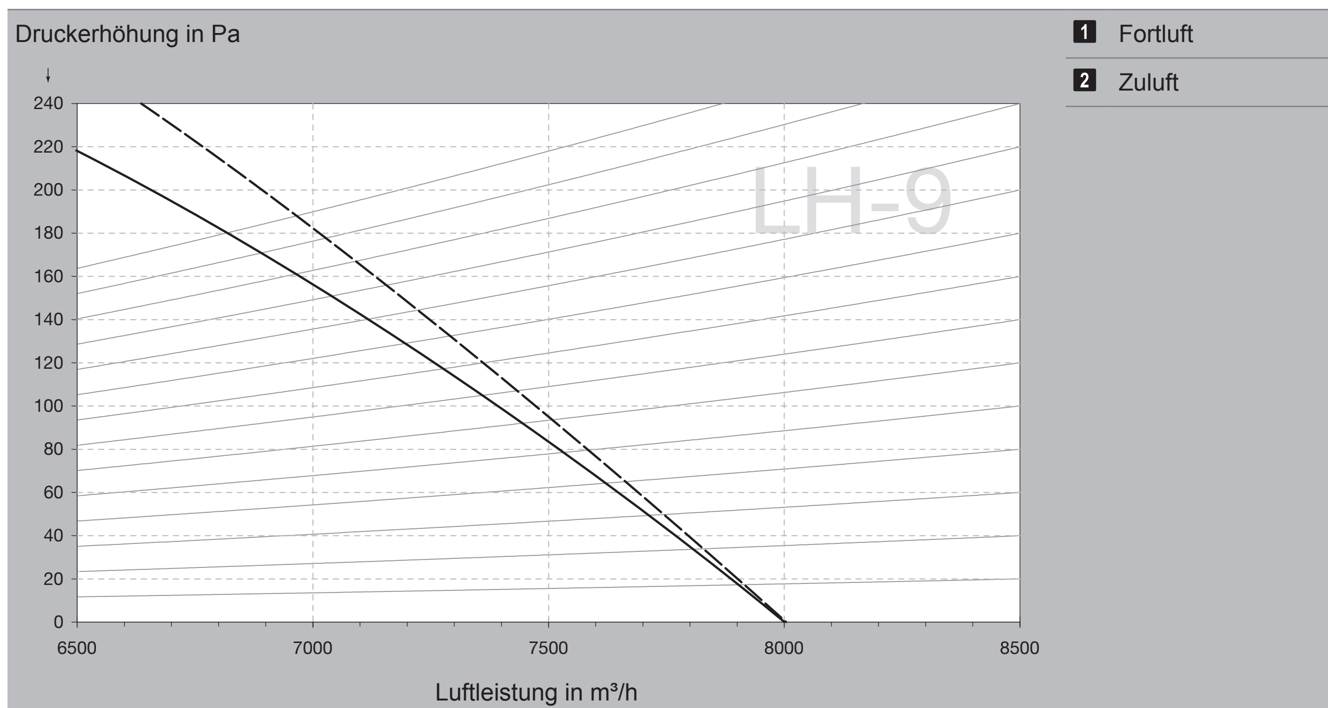


Diagramm H2: Luftleistung für RoofVent® LH-9 bei zusätzlichen Druckverlusten

4 Auslegungsbeispiel

Ausgangsdaten

- Mindest-Außenluftleistung oder Mindest-Luftwechselzahl
- Mindest-Außenluftanteil
- Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe)
- Norm-Außentemperatur
- gewünschte Raumtemperatur (im Aufenthaltsbereich)
- Ablufttemperatur [1)]
- Transmissionswärmebedarf (von den RoofVent®-Geräten zu deckender Anteil)
- anrechenbare interne Wärmelasten (Maschinen, Beleuchtung, usw.)
- Heizmedium



Hinweis
Falls dauernd mehr als 40 % Außenluft gefördert werden, ist ein Gerät mit Energierückgewinnung sparsamer.

[1)] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.

Beispiel

Mindest-Außenluftleistung .... 6'000 m³/h
Mindest-Außenluftanteil .... 20 %
Hallengeometrie (L x B x H) .... 52 x 45 x 11 m
Norm-Außentemperatur .... -15 °C
gewünschte Raumtemperatur .... 20 °C
Ablufttemperatur .... 22 °C
Transmissionswärmebedarf .... 78 kW
interne Wärmelasten .... 12 kW
Heizmedium .... PWW 60/40 °C

Raumtemperatur: .... 20 °C
Temperaturgradient: .... 9 · 0.2 K
Ablufttemperatur: .... ≈ 22 °C

Erforderliche Geräteanzahl n_{erf}

Anhand der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle H4) provisorisch eine Gerätegröße auswählen. (Abhängig vom Ergebnis der weiteren Berechnungen die Auslegung allenfalls für eine andere Gerätegröße wiederholen.)

$$n_{erf} = V_{erf} / (V_G \cdot R)$$

V_{erf} = notwendige Außenluftmenge in m³/h
V_G = Luftleistung der gewählten Gerätegröße in m³/h
R = Mindest-Außenluftanteil in %

Grobauswahl: Gerätegröße LH-9

n_{erf} = 6'000 / (8'000 · 0.2)
n_{erf} = 3.75

Gewählt werden 4 St. LH-9.

Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h)

$$V = n \cdot V_G \cdot R$$

n = gewählte Geräteanzahl

V = 4 · 8'000 · 0.2
V = 6'400 m³/h

Umluftleistung V_U (in m³/h)

$$V_U = n \cdot V_G \cdot (1 - R)$$

V = 4 · 8'000 · (1 – 0.2)
V = 25'600 m³/h

Gesamt-Lüftungswärmebedarf Q_L (in kW)

$$Q_L = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{RAL} - t_{AUL})$$

ρ = spezifische Dichte der Luft 1.2 kg/m³
c = spezifische Wärmekapazität der Luft 2.79 · 10^{-4} kWh/kgK
t_{RAL} = gewünschte Raumtemperatur in °C
t_{AUL} = Norm-Außentemperatur in °C

Q_L = 6'400 · 1.2 · 2.79 · 10^{-4} · (20 – (-15))
Q_L = 75 kW

Gesamt-Umluftwärme Q_U (in kW) $Q_U = V_U \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{ABL} - t_{RAL})$ t_{ABL} = Ablufttemperatur in °C	$Q_U = 25'600 \cdot 1.2 \cdot 2.79 \cdot 10^{-4} \cdot (22 - 20)$ Q_U = 17 kW
Notwendige Heizleistung gesamt Q_H (in kW) $Q_H = Q_T + Q_L - Q_U - Q_M$ Q_T = Transmissionswärmebedarf in kW Q_M = interne Wärmelasten in kW Für die Anrechenbarkeit von internen Wärmelasten (Anschlussleistungen von Maschinen und Beleuchtung) folgende Kriterien berücksichtigen: Betriebszeiten, Gleichzeitigkeit, direkte Wärmeabgabe durch Konvektion, indirekte Wärmeabgabe durch Strahlung, usw.	Q_U = 78 + 75 – 17 – 12 Q_H = 124 kW
Notwendige Heizleistung pro Gerät Q (in kW) $Q = Q_H / n$	Q = 124 / 4 Q = 31 kW
Auswahl des Registertyps ■ Zunächst anhand der Tabelle H6 die Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister ermitteln. ■ Mit der notwendigen Heizleistung pro Gerät und der Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister aus Tabelle H7 bzw. Tabelle H8 den erforderlichen Registertyp auswählen.	Bei t_{AUL} = -15 °C und t_{ABL} = 22 °C beträgt die Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister 15 °C. Gewählt wird der Registertyp B mit 34 kW Heizleistung bei PWW 60/40 °C und t_{LE} = 15 °C.
Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximale Ausblashöhe Wenn die tatsächliche Ausblashöhe (= Abstand zwischen Fußboden und Unterkante des Gerätes) größer ist als die maximale Ausblashöhe H_{max} (sieheTabelle H7, Tabelle H7), einen anderen Registertyp oder eine andere Gerätegröße wählen. ■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß TabelleTabelle H4, die Geräteanzahl erhöhen. ■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräteanordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle H9 prüfen.	Tatsächliche Ausblashöhe = 9.2 m Max. Ausblashöhe H_{max} = 17.4 m → in Ordnung Hallenfläche pro Gerät = 52 · 45 / 4 = 585 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 784 m² → in Ordnung Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 4 St. LH-9 mit Heizregister Typ B. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® LH Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Ventilatoren mit variabler Luftleistung	für den Gerätebetrieb mit variabler Luftmenge (Zuluft und Fortluft)
Hochdruck-Ventilator Zuluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Zuluftkanäle)
Hochdruck-Ventilator Fortluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Abluftkanäle)
Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	zur einfachen hydraulischen Installation
Magnet-Mischventil	zur stetigen Regulierung der Heizregister (steckerfertig)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Stellantrieb mit Federrückzug	als zusätzlichen Gefrierschutz (schließt die Außenluftklappe und die Fortluftklappe bei Stromausfall)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Ausführung für Einspritzschaltung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes mit einer hydraulischen Einspritzschaltung (Pumpensteuerung integriert)

Tabelle H11: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® LH

Hoval

6 Steuerung und Regelung

Grundsätzlich gibt es 2 Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung von RoofVent® LH:

System	Beschreibung
Hoval DigiNet	Idealerweise werden RoofVent® LH mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile: ■ DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen. ■ DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten. ■ DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz. ■ DigiNet optimiert stetig den Außenluftanteil. ■ Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren. ■ Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell. Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.
Fremdsystem	RoofVent® LH lassen sich auch mit Hoval-fremden Systemen steuern. Allerdings muss das Fremdsystem die Besonderheiten von dezentralen Anlagen berücksichtigen. In der Ausführung für Hoval-fremde Steuerung werden RoofVent® LH nur mit einem Klemmkasten anstelle des Unit-Schaltkastens geliefert. Weitere Informationen dazu finden Sie in der separaten Beschreibung 'Klemmkastengerät RoofVent® LH' (erhältlich auf Anfrage).

Tabelle H12: Steuerung und Regelung von RoofVent® LH

H

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® LH Geräte werden in 2 Teilen (Dachgerät, Unterdacheinheit) auf Holzpalette geliefert. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.



Hinweis
Abhängig von optionalen Komponenten kann die Lieferung auch aus mehreren Teilen bestehen (z.B. wenn ein Zuluft-Schalldämpfer installiert ist). Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist dann ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:
- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind 2 Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte (Position der Registeranschlüsse).
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

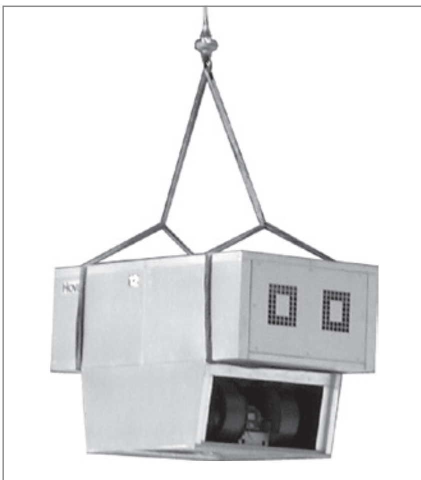


Bild H5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

7.2 Hydraulische Installation



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

Das Regelsystem Hoval DigiNet ist für ein Verteilernetz mit hydraulischer Einzelschaltung der Verbraucher konzipiert, d.h. vor jedem Verbraucher wird ein Mischventil installiert. Standardmäßig wird die Umlenkschaltung angewendet.

Anforderungen an den Wärmeerzeuger und an das Verteilernetz
- Das hydraulische Verteilernetz auf die regeltechnische Zonenaufteilung abstimmen.
- Innerhalb der Regelzone die einzelnen Geräte untereinander hydraulisch abgleichen, damit eine gleichmäßige Beaufschlagung sichergestellt ist.
- Das Heizmedium (max. 120 °C) muss ab einer Außentemperatur von 15 °C ohne Verzögerung in der notwendigen Menge und Temperatur am Mischventil des Verbrauchers anstehen.
- Es ist eine außentemperaturabhängige Regelung der Vorlauftemperatur erforderlich.

Das Regelsystem Hoval DigiNet schaltet einmal wöchentlich die Bedarfsmeldung Heizen für 1 Minute ein. Das verhindert, dass die Verteilerpumpe bei längerem Stillstand blockiert.

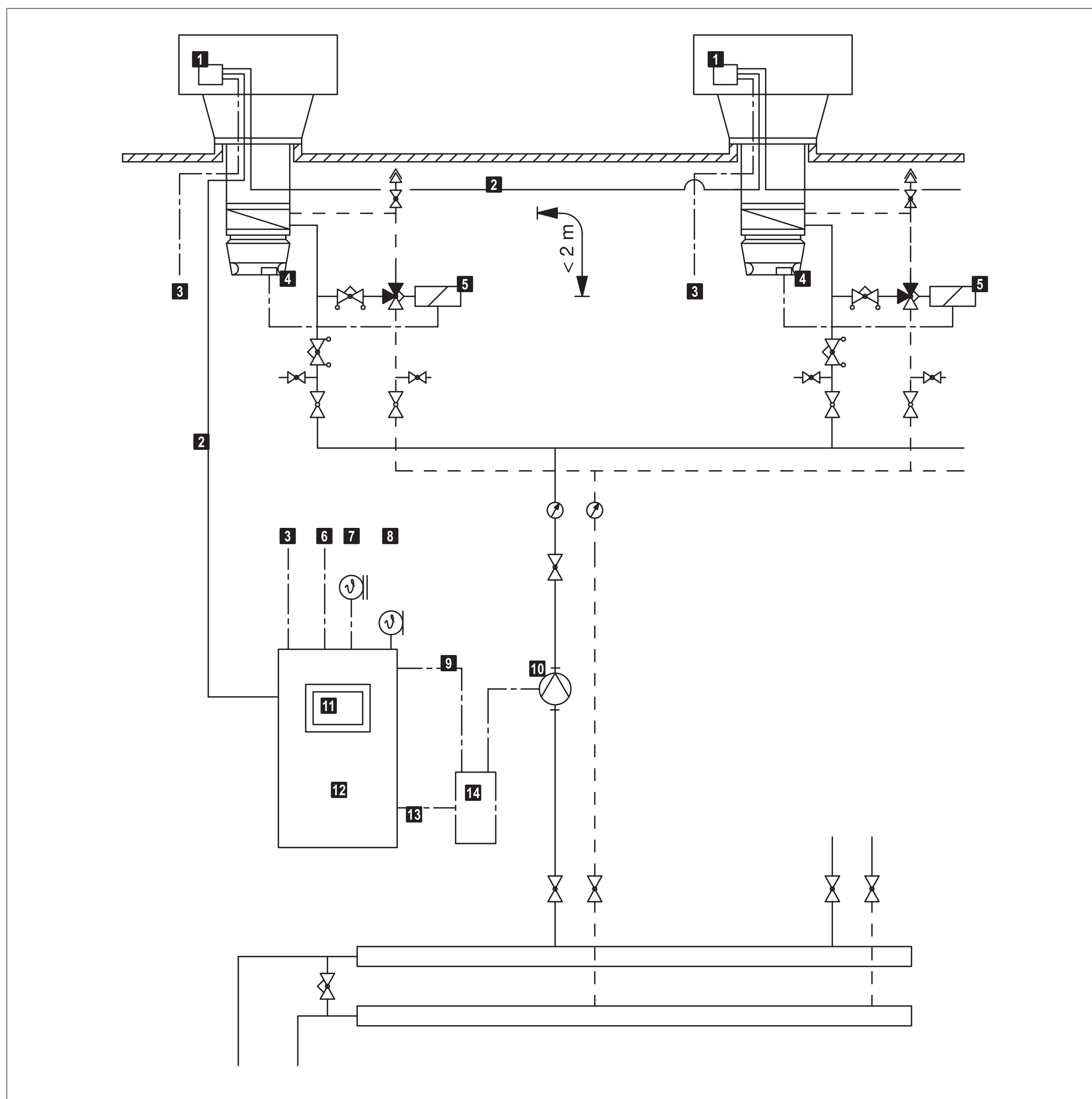
Anforderungen an den Verbraucherkreis
- 3-Wege-Mischventile mit linearer Kennlinie und hoher Qualität einsetzen.
- Die Ventilautorität muss ≥ 0.5 sein.
- Der Ventilantrieb muss eine kurze Laufzeit (5 s) haben.
- Der Ventilantrieb muss stetig sein, d.h. der Hub ändert sich proportional mit der Steuerspannung (DC 0…10 V).
- Der Ventilantrieb muss für den Notbetrieb mit einer getrennten Zwangssteuerung (AC 24 V) ausgeführt sein.
- Das Ventil nahe am Gerät installieren (max. 2 m Abstand).



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch herunterfallende Teile. Befestigen Sie am Register keine Lasten, z.B. durch den Vorlauf oder Rücklauf!



Hinweis
Verwenden Sie die Optionen 'Hydraulikbaugruppe' bzw. 'Magnet-Mischventil' zur schnellen und einfachen hydraulischen Installation.



1 Unit-Schaltkasten	8 Raumtemperatur-Fühler
2 novaNet Systembus	9 Störungseingang Heizen
3 Einspeisung	10 Verteilerpumpe
4 Anschlussdose	11 DigiMaster
5 Magnet-Mischventil	12 Zonen-Schaltschrank
6 Sammelalarm	13 Bedarfsmeldung Heizen
7 Außentemperatur-Fühler	14 Heizungs-Schaltschrank

Bild H6: Prinzipschema für hydraulische Umlenkschaltung

7.3 Elektrische Installation

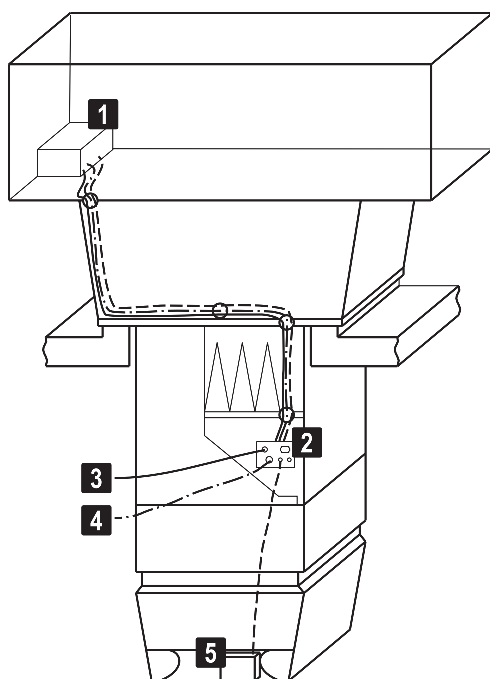


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild H7).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Filterkasten und vom Filterkasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Mischventile zur Anschlussdose verdrahten. (Für Hoval Magnet-Mischventile besteht eine Steckverbindung.)
- Bei Einspritzschaltung: Pumpe zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter, falls Ventilatoren mit variabler Luftleistung im Gerät installiert sind.



1	Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter
2	Kabeldurchführungen und Steckverbindungen
3	Einspeisung
4	Buskabel
5	Anschlussdose

Bild H7: Kabelführung im Gerät

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	LH-6: 5 x 4 mm² LH-9: 5 x 6 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Heizpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	für Einspritzschaltung
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® LH	3 x 400 V	LH-6: 5 x 4 mm² LH-9: 5 x 6 mm²	o	je RoofVent® LH
	Verteilerpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: **Zonen-Schaltschrank 1-phasig**	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Verteilerpumpe	1 x 230 V	3 x 1.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle H13: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® LH, bestehend aus:
- Dachgerät
- Filterkasten
- Heizelement
- Air-Injector
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät L

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft-, Umluft- und Fortluftklappen mit Stellantrieb
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung):
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
- Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
- Schaltkastenheizung

Typ	L-…	/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	…	m³/h
Mindest-Außenluftanteil	…	%
Wirkleistung pro Motor	…	kW
Versorgungsspannung	AC 3 x 400 V	
Frequenz	50 Hz	

8.2 Filterkasten F00 / F25 / F50

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel. Der Filterkasten beinhaltet:
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor

Typ	F-…

8.3 Heizelement H.A / H.B / H.C

Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das PWW-Heizregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen und den Frostwächter.

Typ	H.__-…	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C

8.4 Air-Injector D

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose (beinhaltet die Anschlussklemmen für das Mischventil Heizung)

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

8.5 Optionen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Ventilatoren mit variabler Luftleistung VAR
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator mit Frequenzumformer
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer

Hochdruck-Ventilator Zuluft HZ
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Zuluft

Hochdruck-Ventilator Fortluft HF
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Fortluft

Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung HG
vorgefertigte Baugruppe für hydraulische Umlenkschaltung, bestehend aus Magnet-Mischventil, Regulierventil, Kugelhahn, automatischem Entlüfter und Verschraubungen zum Anschluss an das Gerät und an das Verteilernetz; Mischventil steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose; abgestimmt auf das jeweilige Heizregister und das Regelsystem Hoval DigiNet

Magnet-Mischventil ..HV
stetiges Regelventil mit Magnetantrieb, steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose, abgestimmt auf das jeweilige Heizregister

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volumen und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, Einfügungsdämpfung 4 dB

Stellantrieb mit Federrückzug SMF
stetige Antriebe mit Sicherheitsfunktion bei Stromausfall, auf der Außenluftklappe montiert und verdrahtet

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit vier verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Ausführung für Einspritzschaltung ES
Steuerung und Starkstromteil für die Heizpumpe im Unit-Schaltkasten integriert

8.6 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:

- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

DigiMaster DM5

Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farbdisplay, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

DigiCom DC5

Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

DigiEasy DE5

Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Installation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

Optionen

- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank

Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:

- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5

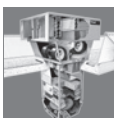
Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:

- verarbeitet die Eingänge Raum- und Außentemperatur, Störung Heizen und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt die Ausgänge Bedarfsmeldung Heizen und den Sammelalarm

Optionen

- Sammelstörlampe
- Steckdose
- Steuerung der Verteilerpumpe
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO2-Fühler
- Sockel

Hoval



RoofVent® LK

Be- und Entlüftungsgerät mit optimiertem Außenluftanteil
zum Heizen und Kühlen von hohen Hallen

1 Verwendung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

RoofVent® LK-Geräte dienen zur Zufuhr von Außenluft und zur Entsorgung von Abluft sowie zum Heizen und Kühlen mit optimiertem Außenluftanteil in hohen Hallen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen (Betriebsanleitung).
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.2 Benutzergruppe

RoofVent® LK-Geräte dürfen nur von autorisierten und eingewiesenen Fachkräften montiert, bedient und instandgehalten werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
Die Betriebsanleitung richtet sich an deutschsprachige Betriebsingenieure und -techniker sowie an Fachkräfte der Gebäude-, Heizungs- und Lüftungstechnik.

1.3 Gefahren

RoofVent® LK-Geräte sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen potenzielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z.B.:
- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen Anlage
- Beim Arbeiten am Lüftungsgerät können Teile (z.B. Werkzeuge) nach unten fallen.
- Gefährdung durch Arbeiten auf dem Dach
- Beschädigung von Bauteilen oder Komponenten durch Blitzschlag
- Betriebsstörungen als Folge defekter Teile
- Gefährdung durch heißes Wasser beim Arbeiten an der Warmwasserversorgung
- Wassereintritt durch das Dachgerät bei nicht korrekt geschlossenen Revisionsdeckeln

2 Aufbau und Funktion

Das RoofVent® LK dient zur Be- und Entlüftung sowie zur Heizung und Kühlung von Großräumen (Produktionshallen, Einkaufszentren, Sporthallen, Messehallen usw.). Es erfüllt folgende Funktionen:
- Heizen (mit Anschluss an zentrale Warmwasserversorgung)
- Kühlen (mit Anschluss an Kaltwassersatz)
- Außenluftzufuhr
- Abluftentsorgung
- Umluftbetrieb
- Mischluftbetrieb
- Luftverteilung mit Air-Injector
- Luftfilterung

Eine Lüftungsanlage besteht aus mehreren autonomen RoofVent® LK-Geräten und arbeitet in der Regel ohne Zu- und Abluftkanäle. Die Geräte werden dezentral im Hallendach installiert und vom Dach aus gewartet.
Dank ihrer Leistungsstärke und der effizienten Luftverteilung haben RoofVent® LK-Geräte eine große Reichweite. Es sind also im Vergleich zu anderen Systemen nur wenig Geräte erforderlich, um die geforderten Bedingungen zu schaffen.
Die Geräte nutzen die Energie der Abluft durch Mischluftbetrieb. Das DigiNet Regelsystem optimiert stetig den Außenluftanteil: Es wird also gerade so viel Frischluft eingeblasen, wie dies die Raumtemperatur ohne zusätzliches Heizen oder Kühlen zulässt. Ein Mindestwert ist einstellbar.

2.1 Geräteaufbau

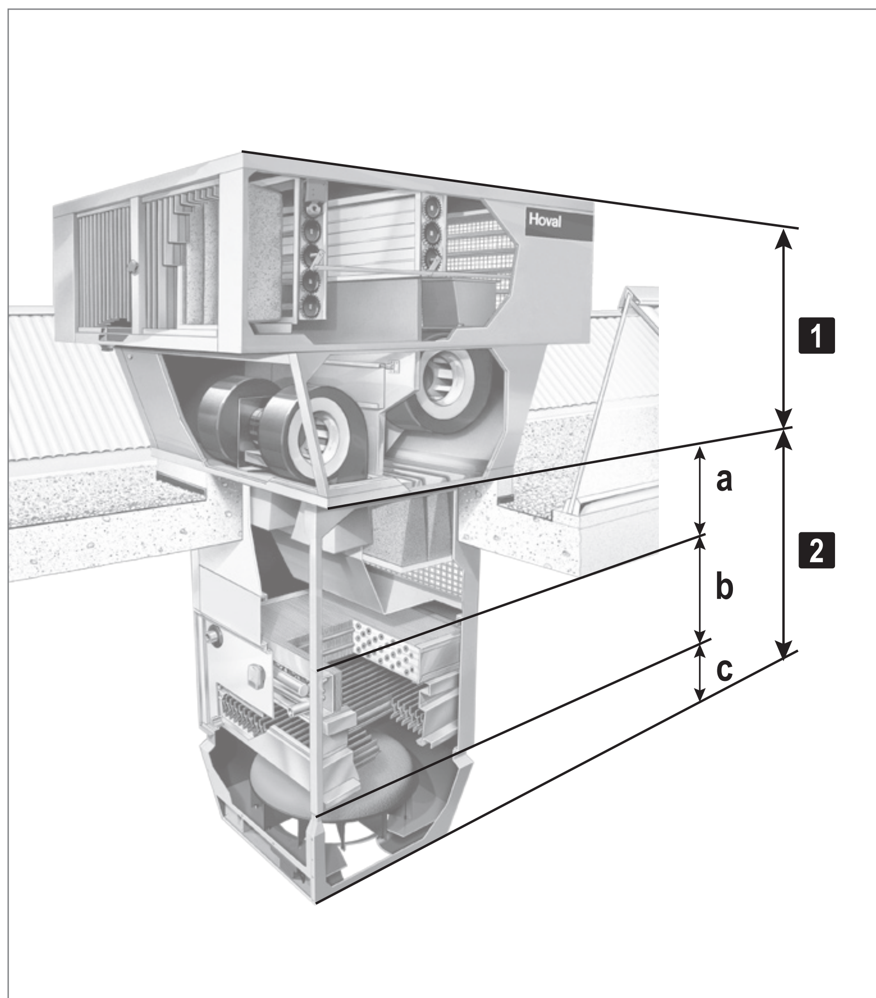
Das RoofVent® LK besteht aus folgenden Komponenten:
- Dachgerät:
  selbsttragendes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Klasse B1)
- Filterkasten:
  zur Anpassung an lokale Einbaubedingungen in drei Standardlängen pro Gerätegröße lieferbar
- Heiz-/Kühlelement:
  Registeranschlüsse auf jeder Seite möglich (standardmäßig unterhalb des Abluftgitters)
- Air-Injector:
  patentierter, automatisch verstellbarer Dralluftverteiler zur zugfreien Luftverteilung über eine große Fläche

Das Gerät wird in zwei Teilen geliefert: Überdacheinheit und Unterdacheinheit (siehe Bild I1). Die Komponenten sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln wieder demontieren.

2.2 Luftverteilung mit dem Air-Injector

Der patentierte Luftverteiler – genannt Air-Injector – ist das entscheidende Element. Mit den verstellbaren Leitschaufeln wird der Ausblaswinkel der Luft eingestellt. Er hängt ab von der Luftleistung, der Ausblashöhe und der Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft. Die Luft wird also vertikal nach unten, in einem Kegel oder horizontal in den Raum eingeblasen. Damit ist gewährleistet, dass:

- mit jedem RoofVent® LK eine große Hallenfläche belüftet, geheizt und gekühlt wird,
- im Aufenthaltsbereich keine Zugerscheinungen auftreten,
- die Temperaturschichtung im Raum abgebaut und so Energie gespart wird.

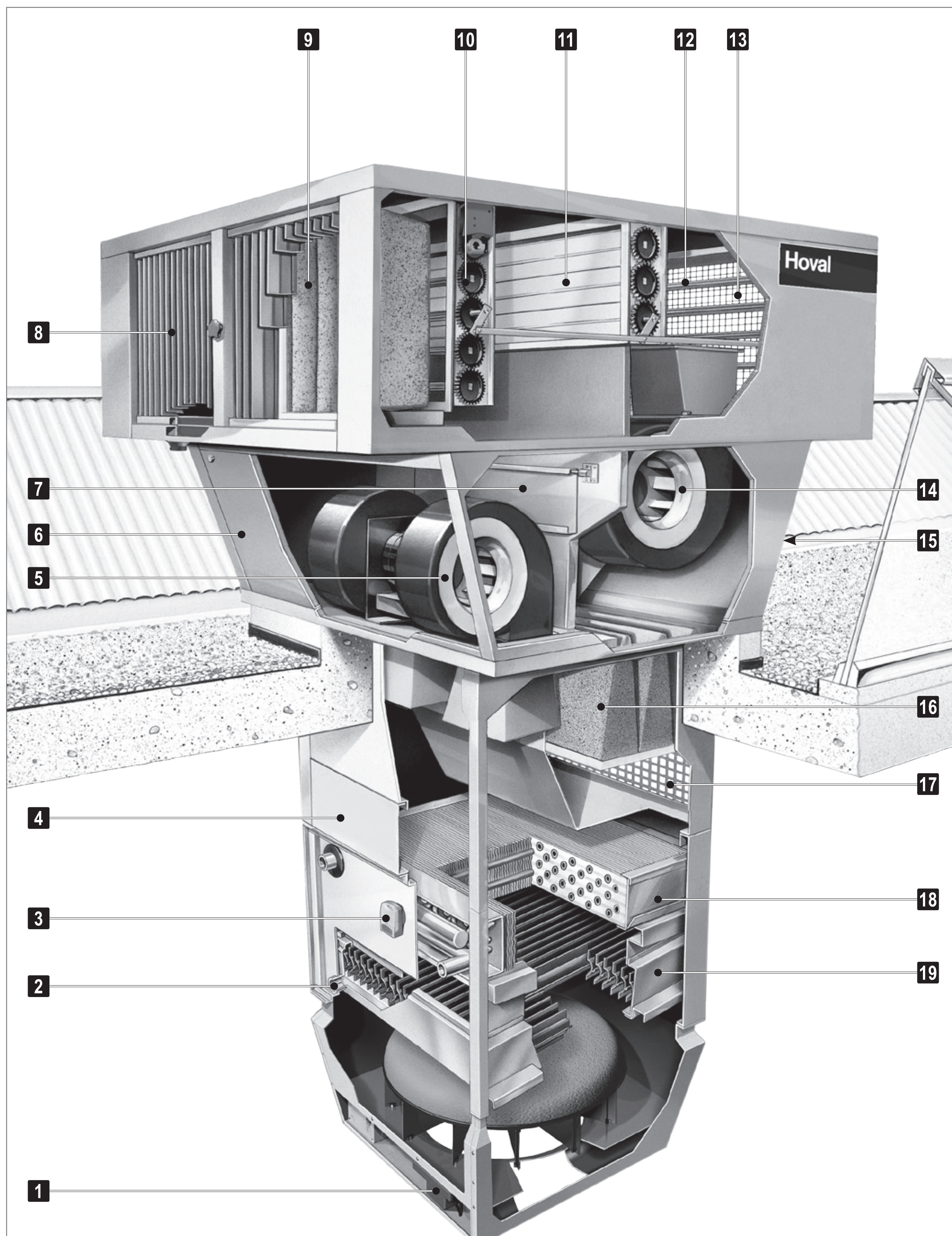


1 Überdacheinheit:
Dachgerät

2 Unterdacheinheit:
- **a** Filterkasten
- **b** Heiz-/Kühlelement
- **c** Air-Injector

Bild I1: Komponenten des RoofVent® LK

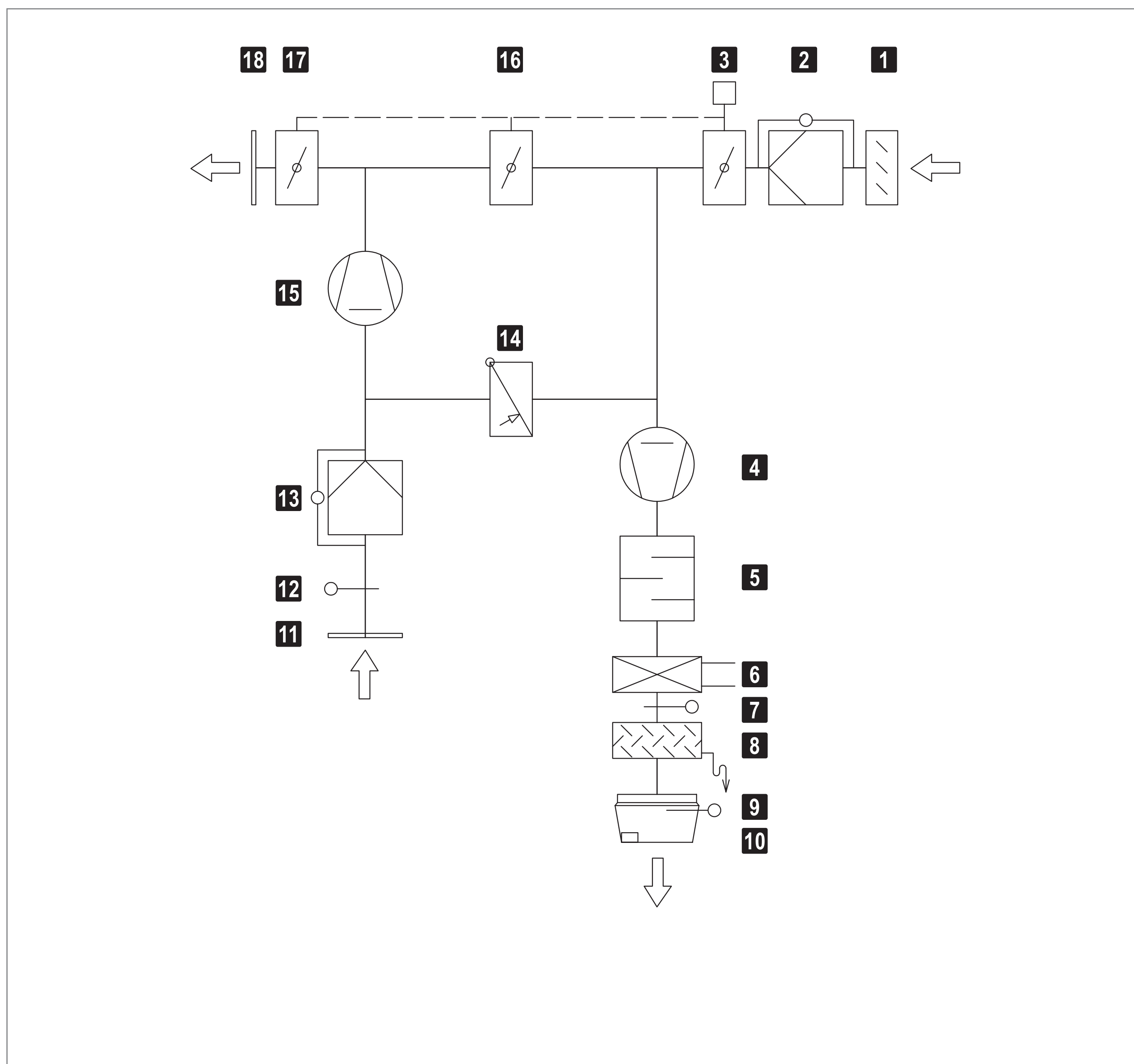
Verwendung



1	**Stellantrieb Air-Injector:** verstellt die Ausblasrichtung der Zuluft stufenlos von vertikal bis horizontal
2	**Kondensatanschluss**
3	**Frostwächter:** zum Schutz gegen Einfrieren des Registers
4	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Heiz-/Kühlregister
5	**Zuluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
6	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Zuluftventilator
7	**Schwerkraftklappe:** öffnet sich im Umluftbetrieb durch Unterdruck auf der Zuluftseite
8	**Wetterschutztüre:** Zugang zum Außenluftfilter und zum Unit-Schaltkasten
9	**Außenluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
10	**Außenluftklappe:** mit Stellantrieb
11	**Umluftklappe:** gegenläufig zur Außenluft- und Fortluftklappe
12	**Fortluftklappe**
13	**Fortluftgitter:** Zugang zum Fortluftventilator
14	**Fortluftventilator:** doppelseitiger Radialventilator mit wartungsfreiem Antrieb
15	**Revisionsdeckel:** Zugang zum Abluftfilter
16	**Abluftfilter:** Taschenfilter mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
17	**Abluftgitter**
18	**Heiz-/Kühlregister:** PWW/PKW-Register bestehend aus Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen
19	**Tropfenabscheider**

Bild I2: Komponenten des RoofVent® LK

Aufbau und Funktion



1	Außenlufteintritt durch Wetterschutz	10	Air-Injector mit Stellantrieb
2	Filter mit Differenzdruckwächter	11	Ablufteintritt durch Abluftgitter
3	Außenluftklappe mit Stellantrieb	12	Abluftfühler
4	Zuluftventilator	13	Filter mit Differenzdruckwächter
5	Schalldämpfer und Diffusor	14	Schwerkraftklappe
6	Heiz-/Kühlregister PWW/PKW	15	Fortluftventilator
7	Frostwächter	16	Umluftklappe (gegenläufig zur Außenluftklappe)
8	Tropfenabscheider	17	Fortluftklappe (gleichläufig zur Außenluftklappe)
9	Zulufttemperatur-Fühler	18	Fortluftaustritt durch Fortluftgitter

Bild I3: Funktionsschema RoofVent® LK

2.3 Betriebsarten

Das RoofVent® LK hat folgende Betriebsarten:

- Aus
- Be- und Entlüftung
- Be- und Entlüftung (reduziert)
- Umluft
- Umluft Nacht
- Fortluft
- Zuluft
- Nachtkühlung Sommer
- Notbetrieb

Das DigiNet Regelsystem steuert diese Betriebsarten automatisch pro Regelzone entsprechend dem Zeitschaltprogramm (Ausnahme: Notbetrieb). Zusätzlich können Sie:

- die Betriebsart einer Regelzone manuell umschalten,
- jedes einzelne RoofVent® Gerät auf die Betriebsart Aus, Umluft, Fortluft, Zuluft oder Notbetrieb schalten.

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
OFF	**Aus** Die Ventilatoren sind ausgeschaltet. Der Frostschutz bleibt aktiv. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das Gerät nicht benötigt wird		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung.............. aus
VE2	**Be- und Entlüftung** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein und saugt verbrauchte Raumluft ab. Je nach Wärme-/Kältebedarf und Temperaturverhältnissen werden die Heizung/Kühlung und die Energierückgewinnung geregelt. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... ein Außenluftklappe .... 0 - 100 % *) Umluftklappe .... 0 - 100 % *) Heizung/Kühlung.............. 0 - 100 % *) *) je nach Wärme- oder Kältebedarf und eingestelltem Mindest-Außenluftanteil
VE1	**Be- und Entlüftung (reduziert)** wie VE2, aber mit reduzierter Luftleistung Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	während der Raumnutzung (nur für Ventilatoren mit variabler Luftleistung)		
REC	**Umluft** Ein/Aus-Betrieb: Bei Wärme- oder Kältebedarf saugt das RoofVent® Gerät Raumluft an, erwärmt bzw. kühlt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	zum Vorheizen bzw. Vorkühlen		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung.............. ein *) *) bei Wärme- oder Kältebedarf
RECN	**Umluft Nacht** wie REC, aber mit Raumtemperatur-Sollwert Nacht	während der Nacht und am Wochenende		

Aufbau und Funktion

Code [1]	Betriebsart	Verwendung	Skizze	Beschreibung
EA	**Fortluft** Das RoofVent® Gerät saugt verbrauchte Raumluft ab. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... aus Fortluftventilator .... ein Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. aus
SA	**Zuluft** Das RoofVent® Gerät bläst Frischluft in den Raum ein. Je nach Wärme-/Kältebedarf und Temperaturverhältnissen wird die Heizung/Kühlung geregelt. Verbrauchte Raumluft strömt durch geöffnete Fenster und Türen ins Freie oder ein anderes System saugt sie ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Tag ist aktiv.	für Sonderfälle		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... offen Umluftklappe .... zu Heizung/Kühlung............. 0 - 100 %
NCS	**Nachtkühlung Sommer** Ein/Aus-Betrieb: Falls die aktuellen Temperaturen dies zulassen, bläst das RoofVent® Gerät kühle Außenluft in den Raum ein und saugt wärmere Raumluft ab. Der Raumtemperatur-Sollwert Nacht ist aktiv. Das Gerät bläst die Zuluft senkrecht nach unten und erzielt so die größtmögliche Wirkung.	zum freien Kühlen während der Nacht		Zuluftventilator .... ein *) Fortluftventilator .... ein *) Außenluftklappe .... offen *) Umluftklappe .... zu *) Heizung/Kühlung............. aus *) je nach Temperaturverhältnissen
–	**Notbetrieb** Das RoofVent® Gerät saugt Raumluft an, erwärmt sie und bläst sie wieder in den Raum ein. Die Heizung ist über die Zwangssteuerung beim Mischventil eingeschaltet. Es findet keine Raumtemperaturregelung statt.	wenn das DigiNet-System nicht in Betrieb ist (z.B. vor der Inbetriebnahme)		Zuluftventilator .... ein Fortluftventilator .... aus Außenluftklappe .... zu Umluftklappe .... offen Heizung/Kühlung............. ein

[1] Dieser Code kennzeichnet die jeweilige Betriebsart im Regelsystem DigiNet (siehe Teil K 'Steuerung und Regelung').

Tabelle I1: Betriebsarten des RoofVent® LK

Hoval

3 Technische Daten

3.1 Typenschlüssel

Unterdacheinheit

LK - 9 / DN5 / LW + F00 - K.C - D / ...

Gerätetyp
RoofVent® LK

Gerätegröße
6 oder 9

Steuerung
DN5 Ausführung für DigiNet 5
KK Ausführung für Hoval-fremde Steuerung

Dachgerät
Dachgerät

Filterkasten
F00 Filterkasten kurz
F25 Filterkasten mittel
F50 Filterkasten lang

Heiz-/Kühlelement
K.C Heiz-/Kühlelement mit Register Typ C
K.D Heiz-/Kühlelement mit Register Typ D

Air-Injector

Optionen

Tabelle I2: Typenschlüssel

3.2 Einsatzgrenzen

Gerätetyp			LK-6	LK-9
Ablufttemperatur	max.	°C	50	50
Relative Abluftfeuchte	max.	%	60	60
Wassergehalt der Abluft [1)]	max.	g/kg	17	17
Außentemperatur [2)]	min.	°C	-30	-30
Heizmediumtemperatur	max.	°C	120	120
Betriebsdruck	max.	kPa	800	800
Zulufttemperatur	max.	°C	60	60
Mindest-Betriebszeit VE2	min.	min	30	30
Kondensatmenge	max.	kg/h	60	150
Luftleistung	min.	m³/h	3100	5000

Tabelle I3: Einsatzgrenzen des RoofVent® LK

3.3 Luftleistung, elektrischer Anschluss

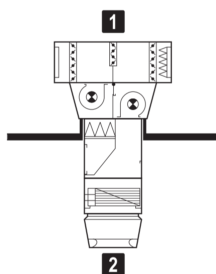
Gerätetyp				LK-6	LK-9
Luftverteilung	Nennluftleistung [1]	Zuluft	m^3/h	5000	7650
		Fortluft	m^3/h	5000	7650
	Beaufschlagte Hallenfläche	max.	m^2	441	729
Ventilatorkenndaten	Versorgungsspannung		V AC	3 x 400	3 x 400
	zulässige Spannungstoleranz		%	±10	±10
	Frequenz		Hz	50	50
	Wirkleistung pro Motor		kW	1.8	3.0
	Stromaufnahme		A	4.0	6.5
	Einstellwert der Thermorelais		A	4.6	7.5
	Drehzahl (nominal)		min^{-1}	1440	1435
Stellantriebe	Versorgungsspannung		VAC	24	24
	Frequenz		Hz	50	50
	Steuerspannung		VDC	2…10	2…10
	Drehmoment		Nm	10	10
	Laufzeit für 90°-Drehung		s	150	150
Filterüberwachung	Werkseinstellung der Differenzdruckwächter		Pa	300	300

[1] Bezug: RoofVent® LK mit Heiz-/Kühlregister Typ C und vertikaler Ausblasrichtung der Zuluft

Tabelle I4: Technische Daten des RoofVent® LK

Hoval

3.4 Schallleistungen

Gerätetyp			LK-6			LK-9		
Betriebsart			VE2		REC	VE2		REC
Position			1	2	5	1	2	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]		dB(A)	63	54	48	64	57	49
Gesamt-Schallleistungspegel		dB(A)	85	76	70	86	79	71
Oktav-Schallleistungspegel	63 Hz	dB(A)	56	45	53	57	48	54
	125 Hz	dB(A)	64	53	60	65	56	61
	250 Hz	dB(A)	74	67	64	75	70	65
	500 Hz	dB(A)	79	72	62	80	75	63
	1000 Hz	dB(A)	79	71	65	80	74	66
	2000 Hz	dB(A)	78	67	61	79	70	62
	4000 Hz	dB(A)	73	63	52	74	66	53
	8000 Hz	dB(A)	68	56	49	69	59	50

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung

Tabelle I5: Schallleistungen des RoofVent® LK

I

3.5 Heizleistungen

Temperatur					der Außenluft
	°C	0	-5	-10	-15	-20
der Abluft	18	14	13	12	11	10
	20	16	15	14	13	12
	22	18	17	16	15	14
	24	19	18	17	16	15
	26	21	20	19	18	17
		Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister (bei 20 % Außenluft)				

Tabelle I6: Temperaturänderung durch die Beimischung von Umluft (alle Werte in °C)

t_{LE}			10 °C					15 °C					20 °C				
PWW	**Größe**	**Typ**	**Q**	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	**Q**	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	**Q**	H_{max}	t_{Zul}	Δp_W	m_W
°C			**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**	**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**	**kW**	**m**	**°C**	**kPa**	**l/h**
90/70	LK-6	C	86	8.4	59	9	3800	79	8.3	60	8	3500	72	8.3	60	7	3200
80/60	LK-6	C	73	9.1	52	7	3200	66	8.9	54	6	2900	59	8.8	55	5	2600
70/50	LK-6	C	59	10.2	44	5	2600	53	9.9	46	4	2300	46	9.7	47	3	2000
60/40	LK-6	C	45	12.0	36	3	2000	37	11.7	37	2	1600	29	11.7	37	2	1300
82/71	LK-6	C	82	8.6	57	24	6600	75	8.4	59	20	6000	68	8.3	60	17	5500
90/70	LK-9	C	131	9.0	59	8	5800	121	8.9	60	7	5300	110	8.9	60	6	4900
	LK-9	D	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80/60	LK-9	C	111	9.7	52	6	4900	101	9.5	54	5	4400	91	9.4	55	4	4000
	LK-9	D	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
70/50	LK-9	C	91	10.9	44	4	4000	81	10.6	46	4	3500	71	10.3	48	3	3100
	LK-9	D	124	9.2	57	9	5400	111	9.2	57	7	4800	98	9.1	58	6	4300
60/40	LK-9	C	69	12.8	36	3	3000	57	12.5	37	2	2500	44	12.5	37	1	1900
	LK-9	D	99	10.4	47	6	4300	85	10.4	47	4	3700	69	10.4	47	3	3000
82/71	LK-9	C	125	9.2	57	21	10100	115	9.0	59	18	9200	105	8.9	60	15	8400
	LK-9	D	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Legende:
- t_{LE} = Luft-Eintrittstemperatur am Heizregister
- Typ = Typ des Heiz-/Kühlregisters
- Q = Heizleistung
- H_{max} = maximale Ausblashöhe (bei Raumtemperatur 18 °C)
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge

– Diese Betriebszustände sind unzulässig, weil die maximale Zulufttemperatur von 60 °C überschritten wird.

Tabelle I7: Heizleistungen des RoofVent® LK

3.6 Kühlleistungen

		Temperatur und rel. Feuchte der Außenluft									
	°C	30			32			34			
	%	20	40	60	20	40	60	20	40	60	
Temperatur der Abluft	24 °C	27	27	27	27	27	27	28	28	28	°C
		20	50	70	30	50	80	30	60	80	%
	26 °C	28	28	28	29	29	29	29	29	29	°C
		20	40	70	20	50	70	30	50	80	%
	28 °C	30	30	30	30	30	30	31	31	31	°C
		20	40	60	20	40	70	20	50	70	%
		Luft-Eintrittskonditionen am Kühlregister (bei 20 % Außenluft)									

Tabelle I8: Temperaturänderung durch die Beimischung von Umluft (alle Werte in °C)

Gerätegröße 6

Temp.			6/12 °C						8/14 °C						10/16 °C					
t_{LE}	rF	Typ	Q_{sen}	Q_{ges}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K	Q_{sen}	Q_{ges}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K	Q_{sen}	Q_{ges}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K
°C	%		kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
27	20	C	17	17	17	6	2400	1	14	14	18	4	2100	1	12	12	20	3	1700	1
	40	C	17	17	17	6	2400	1	14	14	18	4	2100	1	12	12	20	3	1700	1
	50	C	17	23	17	10	3300	9	14	15	19	5	2200	1	12	12	20	3	1700	1
	60	C	18	33	16	19	4700	22	15	25	18	12	3600	15	12	16	20	5	2300	5
29	20	C	20	20	17	8	2800	1	17	17	19	6	2500	1	15	15	20	5	2100	1
	40	C	19	22	17	9	3100	3	17	17	19	6	2500	1	15	15	20	5	2100	1
	50	C	20	33	17	19	4700	18	17	25	18	12	3600	10	14	15	20	5	2200	1
	60	C	20	42	17	29	6000	31	18	36	18	22	5100	25	15	28	20	14	4000	17
31	20	C	22	22	17	10	3200	1	20	20	19	8	2800	1	17	17	20	6	2500	1
	40	C	22	30	17	17	4400	11	19	22	19	10	3200	4	17	17	20	6	2500	1
	50	C	23	41	17	29	5900	27	20	35	18	21	5000	21	18	27	20	13	3800	12
	60	C	22	50	17	40	7200	40	20	44	18	32	6400	35	18	38	20	24	5500	28

Legende:
- Temp. = Temperatur des Kühlmediums
- t_{LE} = Luft-Eintrittstemperatur am Kühlregister
- rF = Luft-Eintrittsfeuchte am Kühlregister
- Typ = Typ des Kühlregisters
- Q_{sen} = sensible Kühlleistung
- Q_{ges} = Gesamt-Kühlleistung
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge
- m_K = Kondensatmenge

Tabelle I9: Kühlleistungen des RoofVent® LK-6

I

Gerätegröße 9

Temp.			6/12 °C						8/14 °C						10/16 °C					
t_{LE}	rF	Typ	Q_{sen}	Q_{ges}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K	Q_{sen}	Q_{ges}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K	Q_{sen}	Q_{ges}	t_{Zul}	Δp_W	m_W	m_K
°C	%		kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
28	20	C	25	25	17	5	3600	1	21	21	19	4	3100	1	18	18	20	3	2600	1
		D	38	38	12	11	5400	1	33	33	14	9	4700	1	28	28	16	6	4000	1
	40	C	25	25	17	5	3600	1	21	21	19	4	3100	1	18	18	20	3	2600	1
		D	36	39	13	12	5600	4	33	33	14	9	4700	1	28	28	16	6	4000	1
	50	C	25	34	17	9	4900	12	21	21	19	4	3000	1	18	18	20	3	2600	1
		D	38	59	12	24	8400	30	32	43	14	14	6200	16	28	28	16	6	4000	1
	60	C	27	50	16	17	7200	32	23	37	18	10	5400	21	18	22	20	4	3200	6
		D	39	75	11	37	10700	52	34	62	13	27	9000	41	28	46	16	16	6600	25
30	20	C	29	29	17	7	4200	1	26	26	19	5	3700	1	22	22	20	4	3100	1
		D	43	43	12	14	6200	1	38	38	14	11	5500	1	33	33	16	9	4800	1
	40	C	29	32	18	7	4500	4	26	26	19	5	3700	1	22	22	20	4	3100	1
		D	42	56	12	22	8000	19	36	40	15	12	5700	4	33	33	16	9	4800	1
	50	C	30	49	17	16	7100	27	26	37	19	10	5300	15	21	22	21	4	3100	1
		D	44	74	12	36	10600	44	39	62	14	26	8800	34	33	45	16	15	6500	18
	60	C	31	64	17	26	9200	48	28	54	18	19	7800	38	23	41	20	12	5900	25
		D	43	89	12	50	12800	67	39	78	13	39	11200	56	35	67	15	29	9500	46
32	20	C	34	34	18	8	4800	1	30	30	19	7	4300	1	26	26	21	5	3700	1
		D	48	48	12	17	6900	1	43	43	14	14	6200	1	39	39	16	11	5500	1
	40	C	34	46	17	14	6600	17	29	33	19	8	4700	5	26	26	21	5	3700	1
		D	48	71	12	33	10100	33	43	58	14	23	8300	21	36	40	16	12	5800	6
	50	C	35	63	17	25	9100	41	31	53	18	18	7600	31	27	40	20	11	5700	18
		D	48	88	12	49	12500	58	43	77	14	38	11000	48	39	65	15	28	9300	36
	60	C	34	77	17	35	11000	61	31	68	18	28	9700	52	28	58	20	21	8400	43
		D	48	105	12	67	15000	84	43	94	14	54	13400	74	39	82	15	42	11800	62

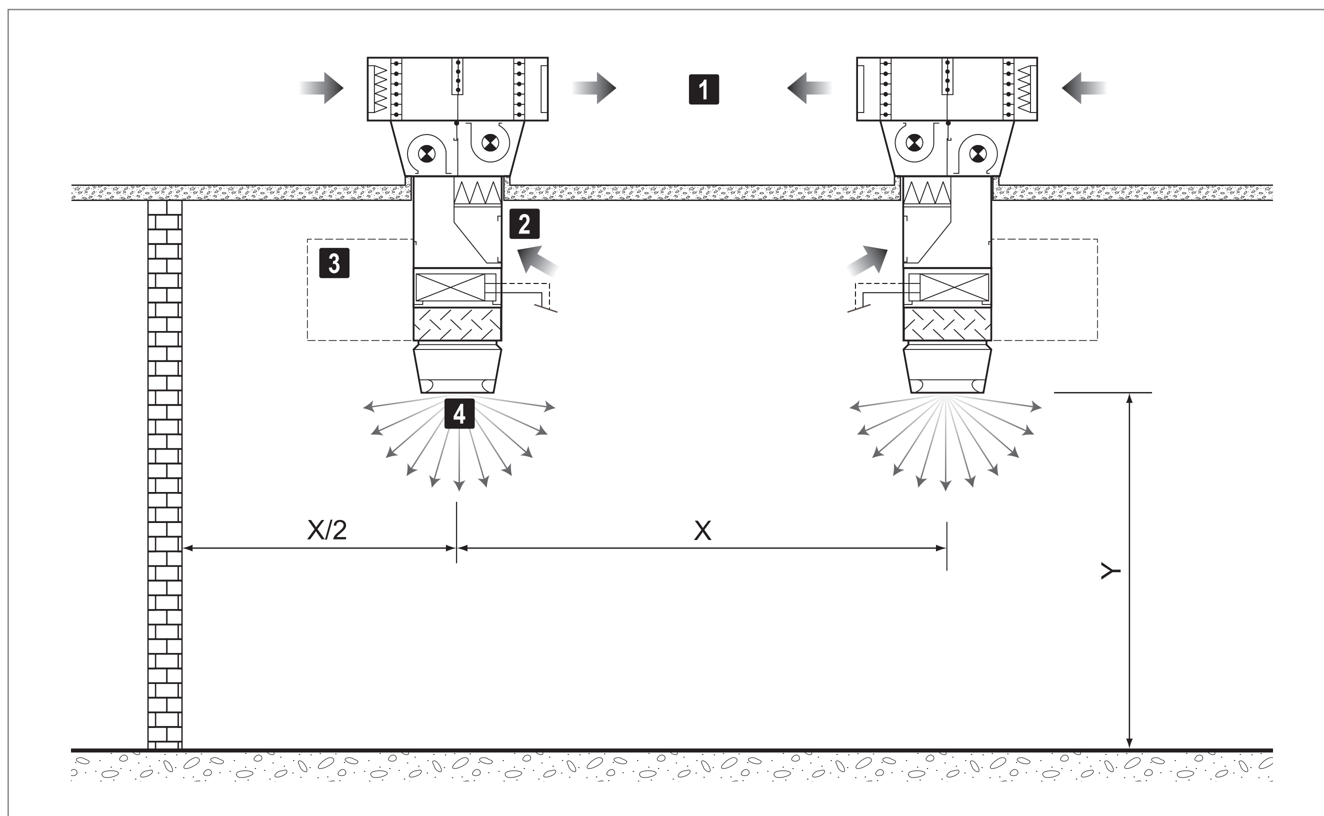
Legende:

- Temp. = Temperatur des Kühlmediums
- t_{LE} = Luft-Eintrittstemperatur am Kühlregister
- rF = Luft-Eintrittsfeuchte am Kühlregister
- Typ = Typ des Kühlregisters
- Q_{sen} = sensible Kühlleistung
- Q_{ges} = Gesamt-Kühlleistung
- t_{Zul} = Zulufttemperatur
- Δp_W = wasserseitiger Druckverlust
- m_W = Wassermenge
- m_K = Kondensatmenge

Tabelle I10: Kühlleistungen des RoofVent® LK-9

Hoval

3.7 Mindest- und Maximalabstände



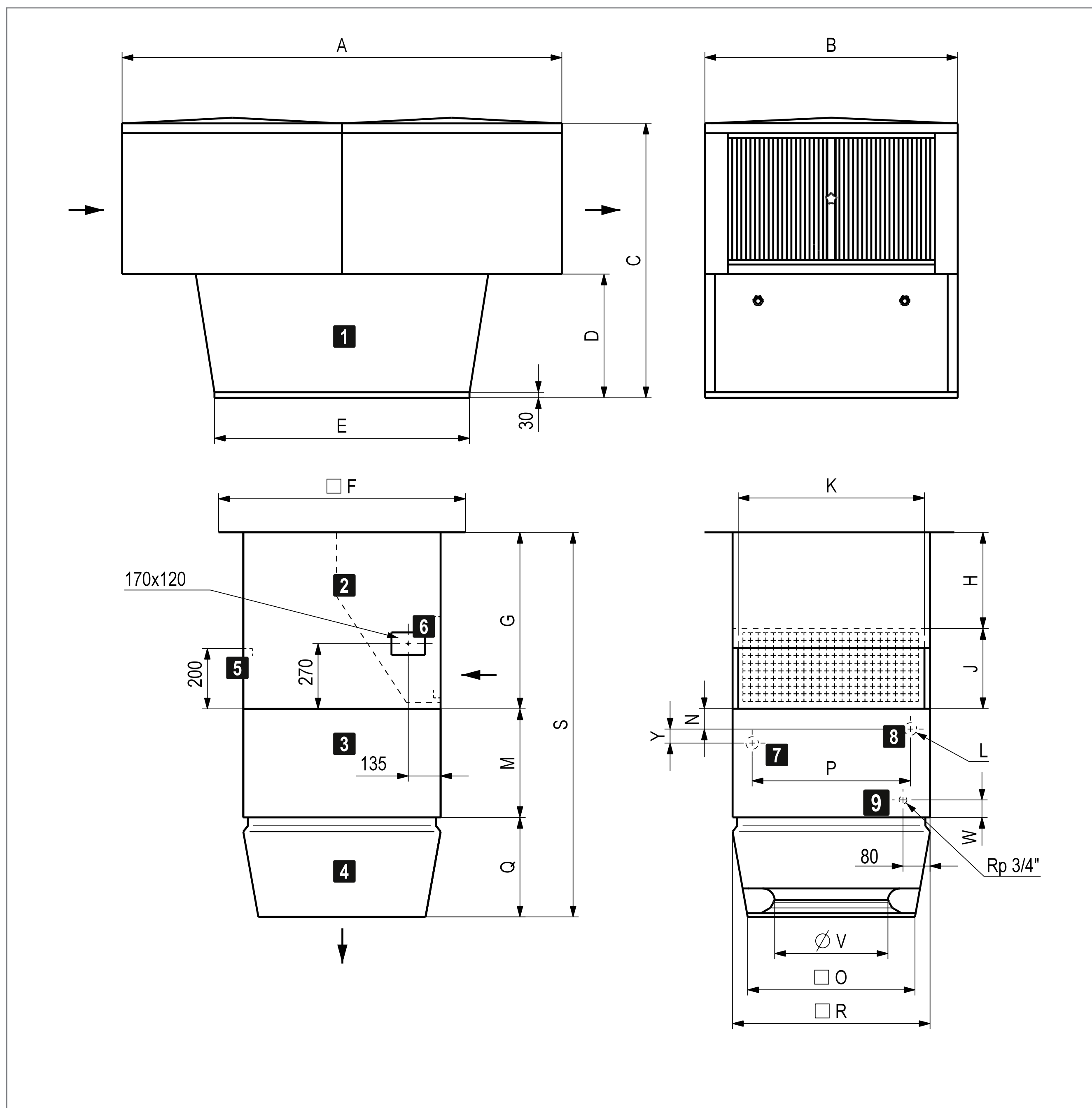
Gerätetyp			LK-6	LK-9
Geräteabstand X	min.	m	11	13
	max.	m	21	27
Ausblashöhe Y [1]	min. [1]	m	4.0	5.0
	max. [2]	m	8.3 … 12.8	

[1] Die Mindesthöhe kann mit der Option 'Ausblaskasten' um jeweils 1 m reduziert werden (siehe Teil J 'Optionen').
[2] Die Maximalhöhe variiert je nach Randbedingungen (Werte siehe Tabelle I7).

1. Die RoofVent® Geräte so ausrichten, dass nicht ein Gerät die Fortluft eines anderen als Außenluft ansaugt.
2. Das Abluftgitter muss frei zugänglich sein.
3. Für Service und Wartung auf der Rückseite der Heiz-/Kühlregister-Anschlüsse einen Freiraum von ca. 1.5 m vorsehen.
4. Der Zuluftstrahl muss sich ungehindert ausbreiten können (Träger und Leuchten beachten).

Tabelle I11: Mindest- und Maximalabstände

3.8 Maße und Gewichte



1	Dachgerät L	6	Kabeldurchführungen
2	Filterkasten kurz F00 / mittel F25 / lang F50	7	Rücklauf
3	Heiz-/Kühlelement K	8	Vorlauf
4	Air-Injector D	9	Kondensatanschluss
5	Revisionsdeckel		

Bild I4: Maßblatt für RoofVent® LK (Maße in mm)

Gerätetyp			LK-6			LK-9		
Maße des Dachgerätes	A	mm	2100			2400		
	B	mm	1080			1380		
	C	mm	1390			1500		
	D	mm	600			675		
	E	mm	1092			1392		
Maße der Unterdacheinheit	**Ausführung Filterkasten**		**F00**	**F25**	**F50**	**F00**	**F25**	**F50**
	G	mm	940	1190	1440	980	1230	1480
	S	mm	2050	2300	2550	2160	2410	2660
	H	mm	530	780	1030	530	780	1030
	F	mm	1000			1240		
	J	mm	410			450		
	K	mm	848			1048		
	M	mm	620			610		
	O	mm	767			937		
	P	mm	758			882		
	Q	mm	490			570		
	R	mm	900			1100		
	V	mm	500			630		
	W	mm	54			53		
	Registertyp		**C**			**C**		**D**
	N	mm	123			92		83
	Y	mm	78			78		95
Daten des Heizregisters	Wasserinhalt	l	6.2			9.4		14.2
	L	"	Rp 1¼ (innen)			Rp 1½ (innen)		Rp 2 (innen)
Gewichte	Dachgerät	kg	350			465		465
	Unterdacheinheit (mit F00)	kg	170			240		259
	Filterkasten F00	kg	63			82		82
	Heiz-/Kühlelement	kg	70			102		121
	Air-Injector	kg	37			56		56
	Gesamt (mit F00)	**kg**	**520**			**705**		**724**
	Filterkasten F25 [1]	kg	+ 11			+ 13		+ 13
	Filterkasten F50 [1]	kg	+ 22			+ 26		+ 26

[1] Mehrgewicht im Vergleich zur Ausführung mit Filterkasten F00

Tabelle I12: Maße und Gewichte des RoofVent® LK

I

3.9 Luftleistung bei zusätzlichen Druckverlusten

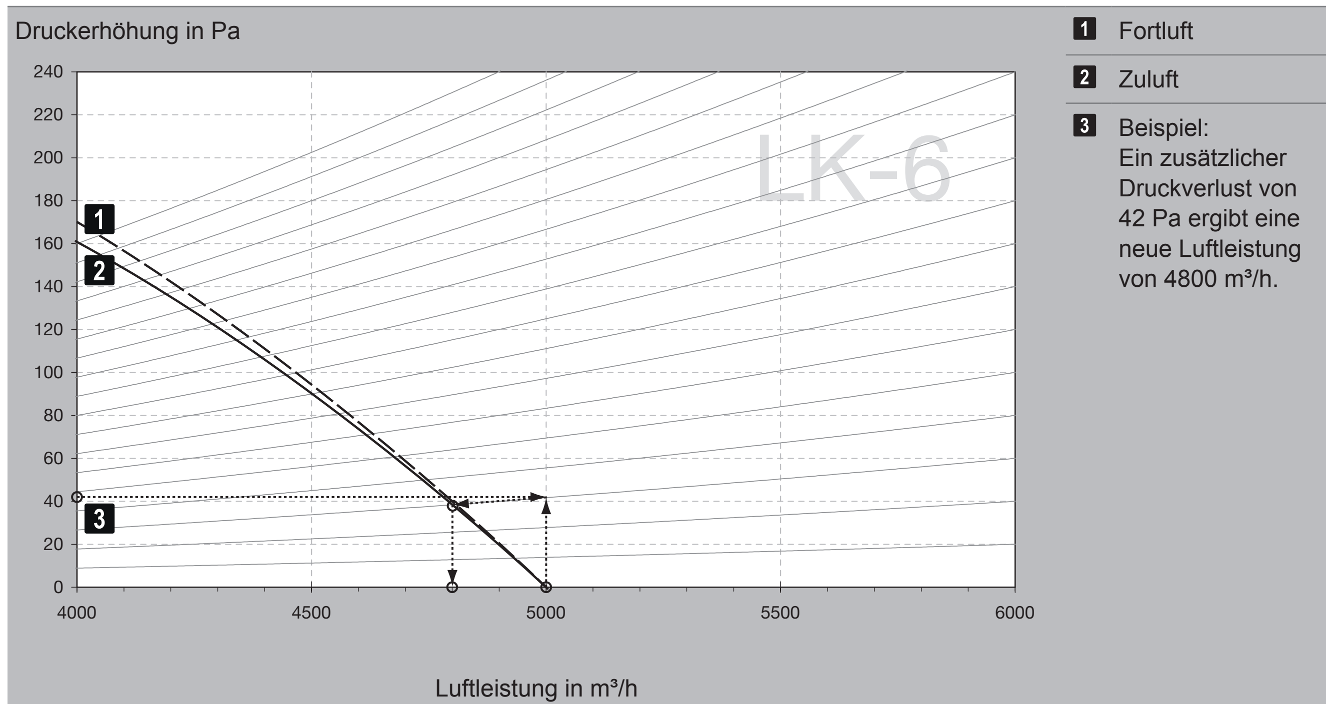


Diagramm I1: Luftleistung für RoofVent® LK-6 bei zusätzlichen Druckverlusten

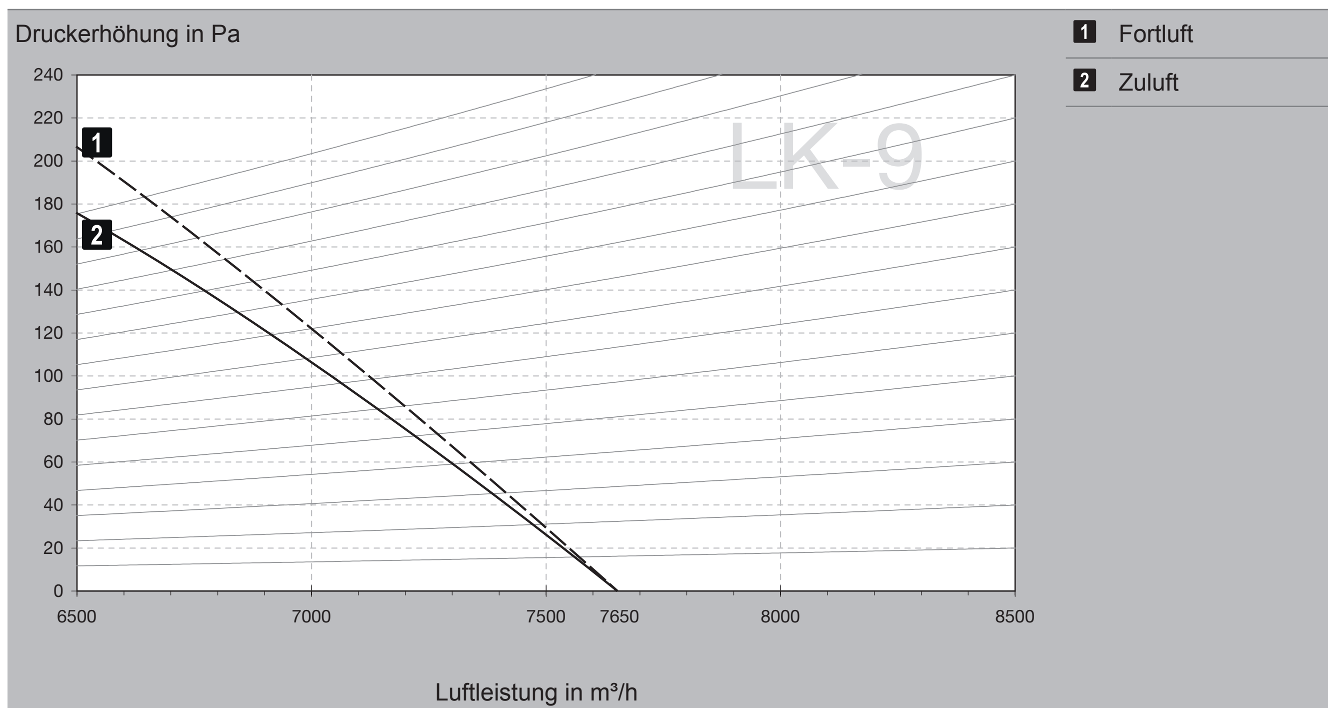


Diagramm I2: Luftleistung für RoofVent® LK-9 bei zusätzlichen Druckverlusten

4 Auslegungsbeispiel



Hinweis
Das folgende Auslegungsbeispiel bezieht sich auf Kühlbetrieb. Die Auslegung für Heizbetrieb kann analog zum Auslegungsbeipiel im Teil H 'RoofVent® LH' erfolgen.

Ausgangsdaten	Beispiel
Mindest-Außenluftleistung oder Mindest-Luftwechselzahl	Mindest-Außenluftleistung .... 17'500 m³/h
Mindest-Außenluftanteil	Mindest-Außenluftanteil .... 20 %
Hallengeometrie (Länge, Breite, Höhe)	Hallengeometrie (L x B x H) .... 108 x 40 x 9 m
Norm-Außenkonditionen	Norm-Außenkonditionen .... 30 °C / 40 %
gewünschte Raumtemperatur	gewünschte Raumtemperatur .... 24 °C
Ablufttemperatur	Ablufttemperatur .... 26 °C
Kühllast	Kühllast .... 260 kW
Kühlmedium	Kühlmedium .... PKW 6/12 °C



Hinweis
Falls dauernd mehr als 40 % Außenluft gefördert werden, ist ein Gerät mit Energierückgewinnung sparsamer.

Raumtemperatur: .... 24 °C
Temperaturgradient: .... 9 · 0.2 K
Ablufttemperatur: .... ≈ 26 °C

[1] Die Ablufttemperatur ist in der Regel höher als die Temperatur im Aufenthaltsbereich. Das liegt an der in hohen Hallen unvermeidbaren Temperaturschichtung, die jedoch mit dem Air-Injector auf ein Minimum reduziert wird. Es kann daher mit einem Temperaturgradienten von nur 0.2 K pro Meter Hallenhöhe gerechnet werden.

Erforderliche Geräteanzahl n_{erf}

Anhand der Luftleistung pro Gerät (siehe Tabelle I4) provisorisch eine Gerätegröße auswählen. (Abhängig vom Ergebnis der weiteren Berechnungen die Auslegung allenfalls für eine andere Gerätegröße wiederholen.)

$n_{erf} = V_{erf} / (V_G \cdot R)$

V_{erf} = notwendige Außenluftmenge in m³/h
V_G = Luftleistung der gewählten Gerätegröße in m³/h
R = Mindest-Außenluftanteil in %

Grobauswahl: Gerätegröße LK-9

n_{erf} = 17'500 / (7'650 · 0.2)
n_{erf} = 11.44

Gewählt werden 12 St. LK-9.

Tatsächliche Außenluftleistung V (in m³/h)

$V = n \cdot V_G \cdot R$

n = gewählte Geräteanzahl

V = 12 · 7'650 · 0.2
V = 18'360 m³/h

Umluftleistung V_U (in m³/h)

$V_U = n \cdot V_G \cdot (1 – R)$

V = 12 · 7'650 · (1 – 0.2)
V = 73'440 m³/h

Hoval

Gesamt-Lüftungskältebedarf Q_L (in kW) $Q_L = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{AUL} - t_{RAL})$ ρ = spezifische Dichte der Luft 1.2 kg/m³ c = spezifische Wärmekapazität der Luft 2.79 · 10^{-4} kWh/kg K t_{AUL} = Norm-Außentemperatur in °C t_{RAL} = gewünschte Raumtemperatur in °C	Q_L = 18'360 · 1.2 · 2.79 · 10^{-4} · (30 – 24) Q_L = 37 kW
Notwendige sensible Kühlleistung gesamt Q_K (in kW) $Q_K = Q_{KL} + Q_L$ Q_{KL} = Kühllast in kW	Q_K = 260 + 37 Q_K = 297 kW
Notwendige sensible Kühlleistung pro Gerät Q (in kW) $Q = Q_K / n$	Q = 297 / 12 Q = 25 kW
Auswahl des Registertyps ■ Zunächst anhand der Tabelle I8 die Luft-Eintritts-konditionen am Kühlregister ermitteln. ■ Mit der notwendigen Kühlleistung pro Gerät und den Luft-Eintrittskonditionen am Kühlregister aus Tabelle I9 bzw. Tabelle I10 den erforderlichen Registertyp auswählen. **Hinweis** Beachten Sie, dass für die Dimensionierung der Kältemaschine die Gesamt-Kühlleistung Q_{ges} verwendet werden muss.	Bei den Außenluftkonditionen 30 °C / 40 % und der Ablufttemperatur 26 °C betragen die Luft-Eintritts-konditionen am Kühlregister 28 °C / 40 %. Gewählt wird der Registertyp C mit 25 kW sensibler Kühlleistung bei PKW 6/12 °C und den Luft-Eintritts-konditionen 28 °C / 40 %.
Kontrolle der Randbedingungen ■ Maximal beaufschlagte Hallenfläche Mit der gewählten Geräteanzahl die beaufschlagte Hallenfläche pro Gerät berechnen. Liegt sie über dem Maximalwert gemäß Tabelle I4, die Geräteanzahl erhöhen. ■ Einhaltung der Mindest- und Maximalabstände Die sich aufgrund der Hallengeometrie und Geräte-anordnung ergebenden Abstände anhand der Angaben in Tabelle I11 prüfen.	Hallenfläche pro Gerät = 108 · 40 / 12 = 360 m² Max. beaufschlagte Hallenfläche = 729 m² → in Ordnung Die Mindest- und Maximalabstände können bei symmetrischer Geräteanordnung eingehalten werden. → in Ordnung
Definitive Geräteanzahl Mit einer größeren Geräteanzahl steigt die Flexibilität im Betrieb, damit steigen aber auch die Kosten. Für eine optimale Lösung Kosten und Lüftungsqualität der Anlage gegenüberstellen.	Gewählt werden 12 St. LK-9 mit Kühlregister Typ C. Sie gewährleisten einen kostengünstigen und Energie sparenden Betrieb.

5 Optionen

RoofVent® LK Geräte lassen sich mit einer Reihe von Optionen an die Anforderungen des jeweiligen Projektes anpassen. Eine detaillierte Beschreibung aller optionalen Komponenten finden Sie im Teil J 'Optionen' dieses Handbuches.

Option	Verwendung
Hygiene-Ausführung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen (entspricht VDI 6022)
Ventilatoren mit variabler Luftleistung	für den Gerätebetrieb mit variabler Luftmenge (Zuluft und Fortluft)
Hochdruck-Ventilator Zuluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Zuluftkanäle)
Hochdruck-Ventilator Fortluft	zur Überwindung von zusätzlichen externen Druckverlusten (z.B. durch bauseitig installierte Abluftkanäle)
Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	zur einfachen hydraulischen Installation
Magnet-Mischventil	zur stetigen Regulierung der Heizregister (steckerfertig)
Außenluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre
Fortluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter
Zuluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Abluft-Schalldämpfer	zur Reduktion der Schallemission im Raum
Akustikhaube	zur Reduktion der Schallemission im Raum (im Air-Injector)
Stellantriebe mit Federrückzug	als zusätzlichen Gefrierschutz (schließen die Außenluftklappe und die ERG-Klappe bei Stromausfall)
Ausblaskasten	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes in niederen Hallen (anstelle des Air-Injectors)
Kondensatpumpe	zur Ableitung von Kondensat vom Tropfenabscheider durch Abwasserleitungen direkt unter der Decke oder auf das Dach
Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System	zusätzliches Heizelement für 2 komplett getrennte Hydraulikkreise
Ausführung für Einspritzschaltung	zum Einsatz des RoofVent® Gerätes mit einer hydraulischen Einspritzschaltung (Pumpensteuerung integriert)

Tabelle I13: Verfügbarkeit von Optionen für RoofVent® LK

Hoval

6 Steuerung und Regelung

Grundsätzlich gibt es 2 Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung von RoofVent® LK:

System	Beschreibung
Hoval DigiNet	Idealerweise werden RoofVent® LK mit dem Hoval DigiNet gesteuert. Dieses eigens für Hoval Hallenklima-Systeme entwickelte Regelsystem bietet folgende Vorteile: ■ DigiNet schöpft das volle Potenzial von dezentralen Anlagen aus. Es regelt jedes Lüftungsgerät individuell, abhängig von lokalen Bedingungen. ■ DigiNet erlaubt maximale Flexibilität im Betrieb bezüglich Regelzonen, Gerätekombinationen, Betriebsarten und Betriebszeiten. ■ DigiNet steuert die Luftverteilung und sichert so höchste Lüftungseffizienz. ■ DigiNet optimiert stetig den Außenluftanteil. ■ Die steckerfertigen Geräte mit integrierten MSR-Komponenten sind einfach zu planen und zu installieren. ■ Die Inbetriebnahme des DigiNet ist dank Plug&Play-Komponenten und voradressierten Reglermodulen einfach und schnell. Eine detaillierte Beschreibung des Hoval DigiNet finden Sie im Teil K 'Steuerung und Regelung' dieses Handbuches.
Fremdsystem	RoofVent® LK lassen sich auch mit Hoval-fremden Systemen steuern. Allerdings muss das Fremdsystem die Besonderheiten von dezentralen Anlagen berücksichtigen. In der Ausführung für Hoval-fremde Steuerung werden RoofVent® LK Geräte nur mit einem Klemmkasten anstelle des Unit-Schaltkastens geliefert. Weitere Informationen dazu finden Sie in der separaten Beschreibung 'Klemmkastengerät RoofVent® LK' (erhältlich auf Anfrage).

Tabelle I14: Steuerung und Regelung von RoofVent® LK

7 Transport und Installation

7.1 Montage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Transport- und Montagearbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen!

RoofVent® LK Geräte werden in 2 Teilen (Dachgerät, Unterdacheinheit) auf Holzpalette geliefert. Zusammengehörende Teile sind mit der gleichen Gerätenummer gekennzeichnet.



Hinweis
Abhängig von optionalen Komponenten kann die Lieferung auch aus mehreren Teilen bestehen (z.B. wenn ein Zuluft-Schalldämpfer installiert ist). Für den Zusammenbau der Unterdacheinheit vor Ort ist dann ein Hubstapler oder ein Kran erforderlich.

Für die Vorbereitung der Montage ist Folgendes wichtig:
- Die Geräte werden vom Dach aus montiert. Dazu ist ein Kran oder Helikopter erforderlich.
- Für den Transport auf das Dach sind 2 Hebegurte erforderlich (Gurtlänge ca. 6 m). Falls Stahlseile oder Ketten verwendet werden, die Gerätekanten entsprechend schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Dachsockel den Angaben im Teil L 'Planungshinweise' entsprechen.
- Definieren Sie die gewünschte Ausrichtung der Geräte (Position der Registeranschlüsse).
- Die Geräte sind durch das Eigengewicht im Dachsockel fixiert. Zur Abdichtung ist Silikon, PU-Schaum o.Ä. erforderlich.
- Für Geräte mit Fortluft-Schalldämpfern ist eine zusätzliche Befestigung am Dachsockel erforderlich.
- Mitgelieferte Montageanleitung beachten.

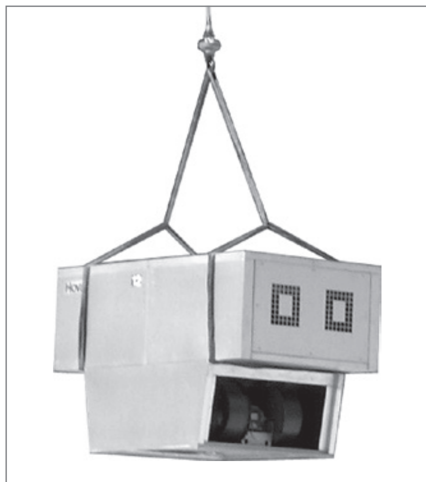


Bild I5: RoofVent® Dachgeräte werden vom Dach aus montiert.

7.2 Hydraulische Installation



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Die hydraulische Installation nur von Fachkräften ausführen lassen!

Das Regelsystem Hoval DigiNet ist für ein Verteilernetz mit hydraulischer Einzelschaltung der Verbraucher konzipiert, d.h. vor jedem Verbraucher wird ein Mischventil installiert. Standardmäßig wird die Umlenkschaltung angewendet.

Anforderungen an den Wärmeerzeuger und an das Verteilernetz
- Das hydraulische Verteilernetz auf die regeltechnische Zonenaufteilung abstimmen.
- Innerhalb der Regelzone die einzelnen Geräte untereinander hydraulisch abgleichen, damit eine gleichmäßige Beaufschlagung sichergestellt ist.
- Das Heizmedium (max. 120 °C) muss ab einer Außentemperatur von 15 °C ohne Verzögerung in der notwendigen Menge und Temperatur am Mischventil des Verbrauchers anstehen.
- Es ist eine außentemperaturabhängige Regelung der Vorlauftemperatur erforderlich.

Das Regelsystem Hoval DigiNet schaltet einmal wöchentlich die Bedarfsmeldung Heizen für 1 Minute ein. Das verhindert, dass die Verteilerpumpe bei längerem Stillstand blockiert.

Anforderungen an den Verbraucherkreis
- 3-Wege-Mischventile mit linearer Kennlinie und hoher Qualität einsetzen.
- Die Ventilautorität muss ≥ 0.5 sein.
- Der Ventilantrieb muss eine kurze Laufzeit (5 s) haben.
- Der Ventilantrieb muss stetig sein, d.h. der Hub ändert sich proportional mit der Steuerspannung (DC 0…10 V).
- Der Ventilantrieb muss für den Notbetrieb mit einer getrennten Zwangssteuerung (AC 24 V) ausgeführt sein.
- Das Ventil nahe am Gerät installieren (max. 2 m Abstand).



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch herunterfallende Teile. Befestigen Sie am Register keine Lasten, z.B. durch den Vorlauf oder Rücklauf!



Hinweis
Verwenden Sie die Optionen 'Kondensatpumpe', 'Hydraulikbaugruppe' bzw. 'Magnet-Mischventil' zur schnellen und einfachen hydraulischen Installation.

Kondensatableitung
Gefälle und Querschnitt der Kondensatleitung so dimensionieren, dass kein Kondensatrückstau erfolgt.



1	Unit-Schaltkasten	11	Verteilerpumpe
2	novaNet Systembus	12	DigiMaster
3	Einspeisung	13	Zonen-Schaltschrank
4	Anschlussdose	14	Wahlschalter Heizen/Kühlen
5	Magnet-Mischventil	15	Bedarfsmeldung Heizen
6	Sammelalarm	16	Bedarfsmeldung Kühlen
7	Außentemperatur-Fühler	17	Heizungs-Schaltschrank
8	Raumtemperatur-Fühler	18	Heizkreis
9	Störungseingang Heizen	19	Kühlkreis
10	Störungseingang Kühlen		

Bild I6: Prinzipschema für hydraulische Umlenkschaltung

7.3 Elektrische Installation

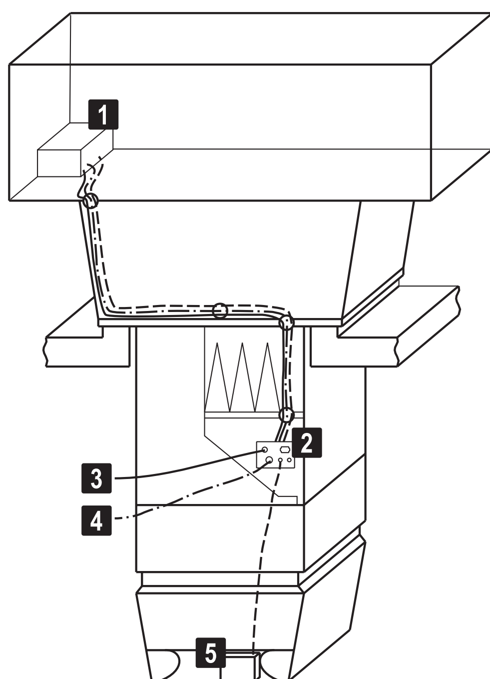


Vorsicht
Gefahr durch elektrischen Strom. Die elektrische Installation nur von einem zugelassenen Elektrofachmann durchführen lassen!

- Alle einschlägigen Vorschriften beachten (z.B. EN 60204-1) beachten.
- Bei langen Zuleitungen Kabelquerschnitte entsprechend den technischen Regeln wählen.
- Elektrische Installation nach Schaltplan ausführen (Kabelführung im Gerät siehe Bild I7).
- Den Systembus für die Steuerung/Regelung getrennt von Netzkabeln verlegen.
- Steckverbindungen vom Air-Injector zum Filterkasten und vom Filterkasten (innen) zum Dachgerät herstellen.
- Mischventile zur Anschlussdose verdrahten. (Für Hoval Magnet-Mischventile besteht eine Steckverbindung.)
- Bei Einspritzschaltung: Pumpe zum Unit-Schaltkasten verdrahten.
- Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung des Zonen-Schaltschrankes (Kurzschlussfestigkeit 10 kA).



Achtung
Verwenden Sie für eine Fehlerstromschutzschaltung einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter, falls Ventilatoren mit variabler Luftleistung im Gerät installiert sind.



1. Unit-Schaltkasten mit Revisionsschalter
2. Kabeldurchführungen und Steckverbindungen
3. Einspeisung
4. Buskabel
5. Anschlussdose

Bild I7: Kabelführung im Gerät

Komponente	Bezeichnung	Spannung	Kabel	Option	Bemerkung
Unit-Schaltkasten	Einspeisung	3 x 400 V	LK-6: 5 x 4 mm² LK-9: 5 x 6 mm²		
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Heiz-/Kühlpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	für Einspritzschaltung, je Pumpe
Zonen-Schaltschrank 3-phasig	Einspeisung	3 x 400 V	5 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Bedarfsmeldung Kühlen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Störungseingang Kühlen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Stromversorgung für RoofVent® LK	3 x 400 V	LK-6: 5 x 4 mm² LK-9: 5 x 6 mm²	o	je RoofVent® LK
	Verteilerpumpe	3 x 400 V	4 x 2.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
Variante: **Zonen-Schaltschrank 1-phasig**	Einspeisung	1 x 230 V	3 x … mm²		je nach Optionen
	novaNet Systembus		2 x 0.8 mm²		Spezifikation des Buskabels siehe Teil K, Kap. 2.4
	Raumtemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m abgeschirmtes Kabel
	Außentemperatur-Fühler		2 x 1.5 mm²		max. 170 m
	Bedarfsmeldung Heizen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Bedarfsmeldung Kühlen	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 2 A je Zone
	Störungseingang Heizen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Störungseingang Kühlen	24 V	3 x 1.5 mm²		je Zone
	Sammelalarm	potenzialfrei max. 230 V	3 x 1.5 mm²		max. 6 A
	Sonderfunktion auf Klemme	24 V	3 x 1.5 mm²	o	je Sonderfunktion
	Verteilerpumpe	1 x 230 V	3 x 1.5 mm²	o	je Pumpe
	Feuchtefühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m
	CO_2-Fühler	24 V	4 x 1.5 mm²	o	max. 170 m

Tabelle I15: Kabelliste

8 Ausschreibungstexte

Be- und Entlüftungsgerät RoofVent® LK, bestehend aus:
- Dachgerät
- Filterkasten
- Heiz-/Kühlelement
- Air-Injector
- Steuerung und Regelung

Alle Komponenten sind steckerfertig verdrahtet.

8.1 Dachgerät mit Energierückgewinnung LW

Selbsttragendes, wetterfestes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, innen isoliert (Brandschutzklasse B1), mit Wetterschutztüre für einfachen Zugang zum Außenluftfilter und Unit-Schaltkasten, Revisionsdeckel mit Schnellverschlüssen für einfachen Zugang zum Abluftfilter, Revisionsschalter außen zur Unterbrechung der Starkstromversorgung.
Das Dachgerät beinhaltet:
- Außenluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- gegenläufige Außenluft-, Umluft- und Fortluftklappen mit Stellantrieb
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator
- Unit-Schaltkasten mit DigiUnit-Regler als Teil des Regelsystems Hoval DigiNet

DigiUnit-Regler DU5
Regelmodul komplett verdrahtet mit den Komponenten des Lüftungsgerätes (Ventilatoren, Stellantriebe, Temperaturfühler, Frostwächter, Filterüberwachung):
- steuert das Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone
- regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung

Starkstromteil
- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
- Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
- Schaltkastenheizung

Typ	L-…	/DN5
Nennluftleistung Zuluft/Fortluft	…	m³/h
Mindest-Außenluftanteil	…	%
Wirkleistung pro Motor	…	kW
Versorgungsspannung	AC 3 x 400 V	
Frequenz	50 Hz	

8.2 Filterkasten F00 / F25 / F50

Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit Abluftgitter und Revisionsdeckel. Der Filterkasten beinhaltet:
- Abluftfilter (Taschenfilter, Klasse G4) mit Differenzdruckwächter zur Filterüberwachung
- Ablufttemperatur-Fühler
- Schalldämmkörper als Zuluftdiffusor

Typ	F-…

8.3 Heiz-/Kühlelement K.C / K.D

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das Heiz-/Kühlregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen, den Tropfenabscheider mit Sammelwanne und den Frostwächter; Siphon zum Anschluss an eine Kondensatleitung (beigelegt)

Typ	K.__-9	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C
Kühlleistung	…	kW
Kühlmedium PKW	…	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C
bei Eintrittsfeuchte	…	%

Hoval

8.4 Air-Injector D

Innen isoliertes Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit:
- Dralluftverteiler mit konzentrischer Ausblasdüse, verstellbaren Leitschaufeln und integrierter Schalldämmhaube
- Stellantrieb zur automatischen Verstellung der Luftverteilung
- Zulufttemperatur-Fühler
- elektrischer Anschlussdose (beinhaltet die Anschlussklemmen für das Mischventil Heizung/Kühlung)

Typ	D-9	
Beaufschlagte Hallenfläche	…	m²

8.5 Optionen

Hygiene-Ausführung
- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5

Ventilatoren mit variabler Luftleistung VAR
- wartungsfreier, direkt angetriebener Zuluftventilator mit Frequenzumformer
- wartungsfreier, direkt angetriebener Fortluftventilator mit Frequenzumformer

Hochdruck-Ventilator Zuluft HZ
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Zuluft

Hochdruck-Ventilator Fortluft HF
wartungsfreier, direkt angetriebener Hochdruck-Ventilator Fortluft

Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung HG
vorgefertigte Baugruppe für hydraulische Umlenkschaltung, bestehend aus Magnet-Mischventil, Regulierventil, Kugelhahn, automatischem Entlüfter und Verschraubungen zum Anschluss an das Gerät und an das Verteilernetz; Mischventil steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose; abgestimmt auf das jeweilige Heiz-/Kühlregister und das Regelsystem Hoval DigiNet

Magnet-Mischventil ..HV
stetiges Regelventil mit Magnetantrieb, steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose, abgestimmt auf das jeweilige Heiz-/Kühlregister

Außenluft-Schalldämpfer ASD
als Anbauteil bei der Wetterschutztüre, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, zur Reduktion der Schallemission durch die Wetterschutztüre, Einfügungsdämpfung _____ dB

Fortluft-Schalldämpfer FSD
als Anbauteil beim Fortluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission durch das Fortluftgitter, Einfügungsdämpfung _____ dB

Zuluft-Schalldämpfer ZSD
als Einfügebauteil in der Unterdacheinheit, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Abluft-Schalldämpfer ABSD
als Anbauteil beim Abluftgitter, Gehäuse bestehend aus Aluzinc-Blech mit eingebauten Schalldämmkulissen, zur Reduktion der Schallemission im Raum, Einfügungsdämpfung _____ dB

Akustikhaube AHD
bestehend aus einer Schalldämmhaube mit großem Volumen und einer Blende mit Auskleidung aus Schalldämmmaterial, Einfügungsdämpfung 4 dB

Stellantriebe mit Federrückzug SMF
stetige Antriebe mit Sicherheitsfunktion bei Stromausfall, auf der Außenluftklappe und ERG-Klappe montiert und verdrahtet

Ausblaskasten AK
bestehend aus Aluzinc-Blech, mit 4 verstellbaren Ausblasgittern (ersetzt den Air-Injector)

Kondensatpumpe KP
bestehend aus einer Zentrifugalpumpe und einer Auffangwanne, Fördermenge max. 150 l/h bei 3 m Förderhöhe

Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System
In der Unterdacheinheit ist zusätzlich ein Heizelement installiert:

- Heizelement H.A / H.B / H.C

Gehäuse aus Aluzinc-Blech, beinhaltet das PWW-Heizregister aus Kupferrohren und Aluminium-Lamellen und den Frostwächter.

Typ	H.__-…	
Heizleistung	…	kW
Heizmedium PWW	… / …	°C
bei Eintrittstemperatur	…	°C

Ausführung für Einspritzschaltung ES
Steuerung und Starkstromteil für die Heiz-/Kühlpumpe im Unit-Schaltkasten integriert

I

8.6 Steuerung und Regelung

Digitales Regelsystem zum energieoptimierten Betrieb von dezentralen Hallenklima-Systemen:

- Systemaufbau nach OSI-Schichtenmodell
- bauseitige Verbindung der einzelnen Regelmodule über novaNet-Systembus in serieller Topologie
- gleichberechtigte Querkommunikation (peer-to-peer/multi-peer) über novaNet-Protokoll
- schnelle Reaktionszeiten durch ereignisorientierte Datenübertragung
- werkseitig voradressierte Regelmodule mit integriertem Blitzschutz und batterie-gepufferten RAM-Bausteinen
- kein bauseitiges Engineering (Binding) erforderlich

DigiNet Bediengeräte

DigiMaster DM5

Vorprogrammiertes Plug&Play-Bediengerät mit grafischer Bedienoberfläche, bestehend aus Touchpanel mit Farb-display, installiert in der Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung, Steuerparameter)

DigiCom DC5

Paket bestehend aus Bediensoftware, novaNet-Router und Verbindungskabeln, zur Bedienung des Hoval DigiNet über einen PC:

- Überwachung und Einstellung der DigiNet-Anlage (Betriebsarten, Temperaturwerte, Zeitschaltprogramm, Kalender, Alarmbehandlung und -weiterleitung, Steuerparameter)
- Trendfunktion, Datenspeicherung und Logbuch
- differenzierter Passwortschutz

DigiEasy DE5

Zusatzgerät für die Bedienung einer Regelzone, zur Installation an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes:

- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart

Optionen

- Fenster für DigiMaster
- Rahmen IP65
- novaNet-Steckdose
- novaNet-Router
- 4 Sonderfunktionen mit Schalter
- 8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
- Sonderfunktion auf Klemme
- Einbau DigiEasy

DigiNet Zonen-Schaltschrank

Der Zonen-Schaltschrank (Stahlblech lackiert RAL 7035) beinhaltet:

- 1 Außentemperatur-Fühler
- 1 Transformator 230/24 V
- 2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
- 1 Relais
- 1 Netz Trenneinrichtung (2-polig, außen)
- Eingangs- und Ausgangsklemmen (oben)
- 1 Elektroschema der Anlage
- je Regelzone 1 DigiZone-Steuerung, 1 Wahlschalter Heizen/Kühlen, 1 Relais und 1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)

DigiZone-Steuerung DZ5

Steuergerät pro Regelzone, eingebaut im Zonen-Schaltschrank:

- verarbeitet die Eingänge Raum- und Außentemperatur, Störung Heizen, Störung Kühlen und Sonderfunktionen (optional)
- schaltet die Betriebsarten entsprechend dem Zeitschaltprogramm
- setzt die Ausgänge Bedarfsmeldung Heizen, Bedarfsmeldung Kühlen und den Sammelalarm

Optionen

- Sammelstörlampe
- Steckdose
- Steuerung der Verteilerpumpe
- 2-polige Leitungsschutzschalter
- Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
- Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
- Raumtemperatur-Mittelwert
- DigiPlus-Steuerung
- Feuchtefühler
- CO_2-Fühler
- Sockel

Hoval



Optionen

J

1 Verfügbarkeit

1.1 Verfügbare Optionen

Für die verschiedenen Gerätetypen sind die folgenden optionalen Komponenten erhältlich:

	ColdClimate-Ausführung	Ölbeständige Ausführung	Hygiene-Ausführung	Ventilatoren mit variabler Luftleistung	Hochdruck-Ventilator Zuluft	Hochdruck-Ventilator Fortluft	Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	Magnet-Mischventil	Außenluft-Schalldämpfer	Fortluft-Schalldämpfer	Zuluft-Schalldämpfer	Abluft-Schalldämpfer	Akustikhaube	Stellantriebe mit Federrückzug	Ausblaskasten	Abluftfilter vor Abluftgitter	Tropfenableiter	Kondensatpumpe	Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System	Ausführung für Einspritzschaltung
RoofVent® LHW	○[1]	○	○	○[1]	○[1]	○[1]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	–	○	–	–	○
RoofVent® LKW	○[1]	○	○	○[1]	○[1]	○[1]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	–	○	○	○	○
RoofVent® twin heat	–	–	○	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	–	○
RoofVent® twin cool	–	–	○	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
RoofVent® twin pump	–	–	○	–	–	–	–	–	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	–	–
RoofVent® condens	–	○	○	–	–	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	–	○	–	–	–
RoofVent® LH	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	–	–	–	–	○
RoofVent® LK	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	–	–	○	○	○

Legende:
– = nicht erhältlich
○ = als Option erhältlich
● = Standardausstattung

[1] nur für die Gerätegrößen 6 und 9

Tabelle J1: Verfügbarkeit von Optionen

1.2 Kombinationsmöglichkeiten

Nicht alle optionalen Komponenten sind beliebig miteinander kombinierbar. Die nachstehende Tabelle gibt an, welche Kombinationen ausgeschlossen sind:

	ColdClimate-Ausführung	Ölbeständige Ausführung	Ventilatoren mit variabler Luftleistung	Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	Abluft-Schalldämpfer	Akustikhaube	Ausführung für Einspritzschaltung
Ölbeständige Ausführung	×						
Hygiene-Ausführung							
Ventilatoren mit variabler Luftleistung	×	×					
Hochdruck-Ventilator Zuluft	×		×				
Hochdruck-Ventilator Fortluft	×		×				
Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung	×						
Magnet-Mischventil				×			
Fortluft-Schalldämpfer		×					
Abluft-Schalldämpfer		×					
Stellantriebe mit Federrückzug							
Ausblaskasten						×	
Abluftfilter vor Abluftgitter		×			×		
Tropfenableiter							
Kondensatpumpe							
Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System							
Ausführung für Einspritzschaltung				×			
Ausführung für Hoval-fremde Steuerung	×						×
Legende: × = nicht kombinierbar							

Tabelle J2: Nicht kombinierbare Optionen

J

2 ColdClimate-Ausführung

RoofVent®-Geräte in ColdClimate-Ausführung eignen sich zum Einsatz in Gebieten, wo die Außentemperaturen unter -30 °C fallen. Folgende Merkmale gewährleisten zusätzlichen Frostschutz:

- kältebeständige Materialien
- Ventilatoren mit Stillstandsheizung
- Klappen-Stellantriebe mit Federrücklauf und Zusatzheizung
- Heizregister bzw. Heiz-/Kühlregister Typ X mit wasserseitiger Frostüberwachung



Hinweis
Die Maße, Gewichte und Leistungsdaten des Registertyps X entsprechen dem Typ C.

- Sicherheitsschaltung im DigiNet: verzögertes Anfahrverhalten beim Umschalten auf Be- und Entlüftung
- Abtauschaltung für den Plattenwärmeaustauscher (gesteuert über einen Differenzdruckwächter)

Die Einsatzgrenzen unterscheiden sich von der Standardausführung wie folgt:

Typ			cc40	cc60
Außentemperatur	min.	°C	-40	-60
Relative Abluftfeuchte [1]	max.	%	40	40
Wassergehalt der Abluft [1]	max.	g/kg	5	5

[1] im Winter

Tabelle J3: Einsatzgrenzen der ColdClimate-Ausführung

Beachten Sie Folgendes:

- Für die wasserseitige Frostüberwachung ist eine mengenkonstante Hydraulikschaltung erforderlich. Installieren Sie daher grundsätzlich eine Einspritzschaltung.
- Ist für den Wärmeerzeuger eine Regelung der Rücklauftemperatur (Rücklaufanhebung) vorgesehen, darf dies die Wärmeversorgung der RoofVent®-Geräte nicht beeinträchtigen.

3 Hygiene-Ausführung

RoofVent®-Geräte in Hygiene-Ausführung eignen sich zum Einsatz in Anwendungen mit höheren hygienischen Anforderungen. Die Geräteausführung entspricht der VDI-Richtlinie 6022. Die Geräte unterscheiden sich von der Standardausführung wie folgt:

- Außenluftfilter Klasse F7
- Abluftfilter Klasse F5
- Alle offenporigen Dämmmaterialien und Dichtungen sind beschichtet.
- Die Filterhalterung ist zusätzlich abgedichtet.



Hinweis
Alle anderen Anforderungen der VDI-Richtlinie 6022 werden auch von RoofVent®-Geräten in Standardausführung erfüllt.

Technische Daten

Durch den zusätzlichen Filter-Druckverlust ändern sich die technischen Daten:

- Die Nennluftleistung und die maximalen Ausblashöhen verringern sich um ca. 8 %.
- Die Heiz- und Kühlleistungen verringern sich um ca. 5 %.
- Die Werkseinstellung der Differenzdruckwächter beträgt 450 Pa für den Außenluftfilter und 350 Pa für den Abluftfilter.

4 Ölbeständige Ausführung

RoofVent® Geräte in ölbeständiger Ausführung eignen sich zum Einsatz in Anwendungen mit ölhaltiger Abluft. Folgende Merkmale gewährleisten den problemfreien Betrieb der Anlage:
- ölbeständige Materialien
- spezieller Abluftfilter (Klasse F5)
- Kondensatablauf vom Plattenwärmeaustauscher zur Auffangwanne im Filterkasten
- Filterkasten F25 in öldichter Ausführung mit integrierter Öl-/Kondensat-Auffangwanne und Ablaufstutzen

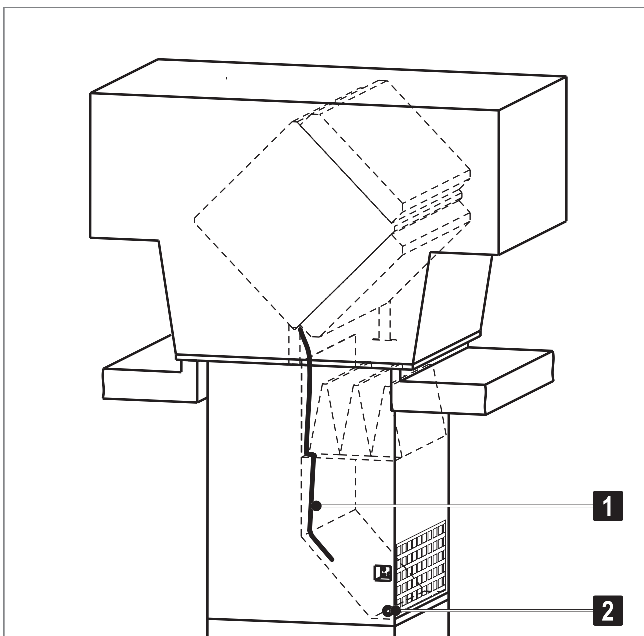


Hinweis
Durch den höheren Druckverlust des Abluftfilters ist die Fortluftleistung ca. 5 % niedriger.

Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen Restgefahren:
- Ölhaltige Teile können sich bei Funkenflug entzünden (Brandgefahr).
- Umweltbelastung durch die mit der Fortluft austretende Rest-Ölmenge.
- Bei hoher Konzentration der Öl-Aerosole können außen an der Unterdacheinheit Tropfen entstehen und in den Aufenthaltsbereich fallen.

Beachten Sie Folgendes:
- Installieren Sie einen Öl-/Kondensatableitung mit Siphon entsprechend den örtlichen Vorschriften zur Entsorgung solcher Emulsionen.
- Den Filterkasten nicht beschädigen oder anbohren, um die Öldichtigkeit nicht zu beeinträchtigen.
- Den Abluftfilter in regelmäßigen Abständen kontrollieren.

RoofVent® Geräte in ölbeständiger Ausführung sind nicht mit Filterkasten kurz F00, Filterkasten lang oder Filterkasten in Sonderlänge lieferbar.



1 Kondensatablauf

2 Anschluss der Öl-/Kondensatableitung

Bild J1: RoofVent® Geräte in ölbeständiger Ausführung

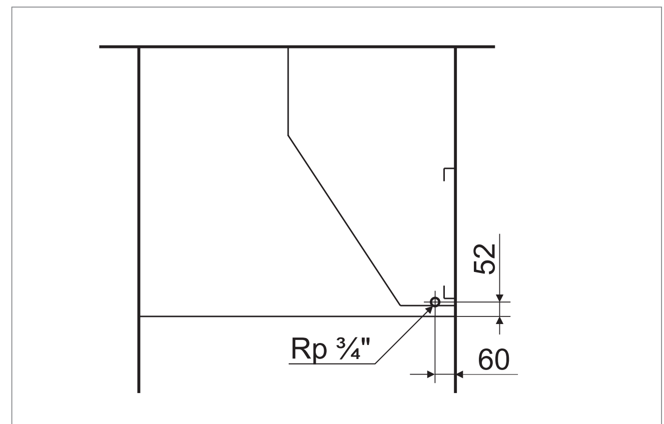


Bild J2: Maßblatt für Öl-/Kondensatableitung (in mm)

5 Hochdruck-Ventilator Zuluft

Der Hochdruck-Ventilator Zuluft dient zur Überwindung von zusätzlichen Druckverlusten, z.B. durch einen Zuluftkanal. Er ersetzt den Standard-Zuluftventilator. Beachten Sie Folgendes:

- Gerätegröße 6: Ein zusätzlicher Druckverlust führt in jedem Fall zu einer geringeren Nennluftleistung. Aufgrund der steileren Ventilatorkennlinie ist die Abnahme der Luftleistung aber geringer als beim Standard-Ventilator.
- Gerätegröße 9: Bei Nennluftleistung steht im Vergleich zur Standardausführung ein zusätzlicher Druckverlust von 130 Pa zur Verfügung.



Hinweis
Zur einwandfreien Funktion ist bei Gerätegröße 9 ein zusätzlicher Druckverlust von mindestens 130 Pa notwendig.

Technische Daten
Die technischen Daten unterscheiden sich von der Standardausführung wie folgt:

- Ventilatorkenndaten (siehe Tabelle J4)
- Schallleistungen (siehe Tabelle J5, Tabelle J6)
- Nennluftleistung (siehe Diagramm J1, Diagramm J2)
- Heizleistung, max. Ausblashöhe: Die für den jeweiligen Betriebspunkt gültigen Werte sind auf Anfrage erhältlich.

Typ		HZ-6	HZ-9
Versorgungsspannung	V AC	3 x 400	3 x 400
zulässige Spannungstoleranz	%	±10	±10
Frequenz	Hz	50	50
Wirkleistung pro Motor	kW	2.2	3.5
Stromaufnahme	A	4.3	8.5
Einstellwert der Thermorelais	A	4.9	9.8
Drehzahl (nominal)	min^{-1}	2860	1455

Tabelle J4: Ventilatorkenndaten des Hochdruck-Ventilators Zuluft

Gerätetyp		LHW/LKW-6			LHW/LKW-9		
Betriebsart		VE2		REC	VE2		REC
Position		1	3	5	1	3	5
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]	dB(A)	52	63	51	54	60	51
Gesamt-Schallleistungspegel	dB(A)	74	85	73	76	82	73

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle J5: Schallleistungen des RoofVent LHW/LKW mit Hochdruck-Ventilator Zuluft

Gerätetyp		LH/LK-6			LH/LK-9		
Betriebsart		VE2		REC	VE2		REC
Position		1	2	1	1	2	1
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]	dB(A)	52	63	51	54	60	51
Gesamt-Schallleistungspegel	dB(A)	74	85	73	76	82	73

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle J6: Schallleistungen des RoofVent LH/LK mit Hochdruck-Ventilator Zuluft

Hoval

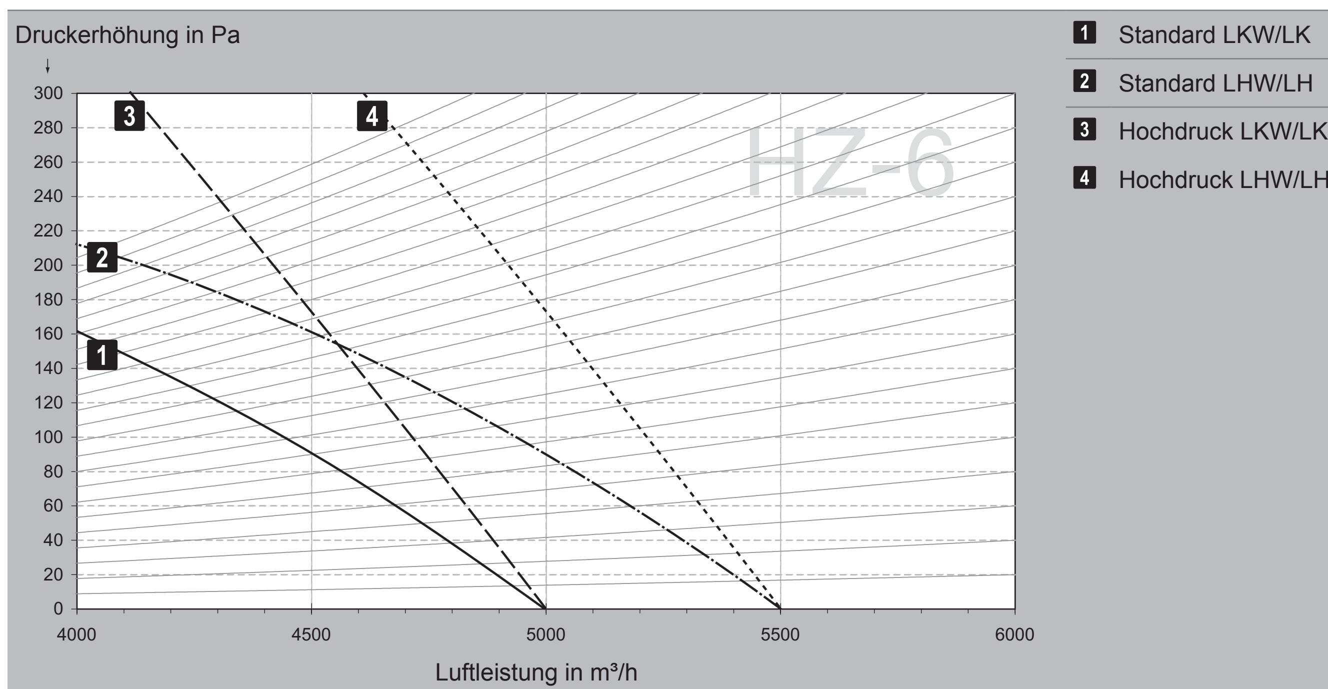


Diagramm J1: Luftleistung für RoofVent® Geräte mit Hochdruck-Ventilator Zuluft HZ-6

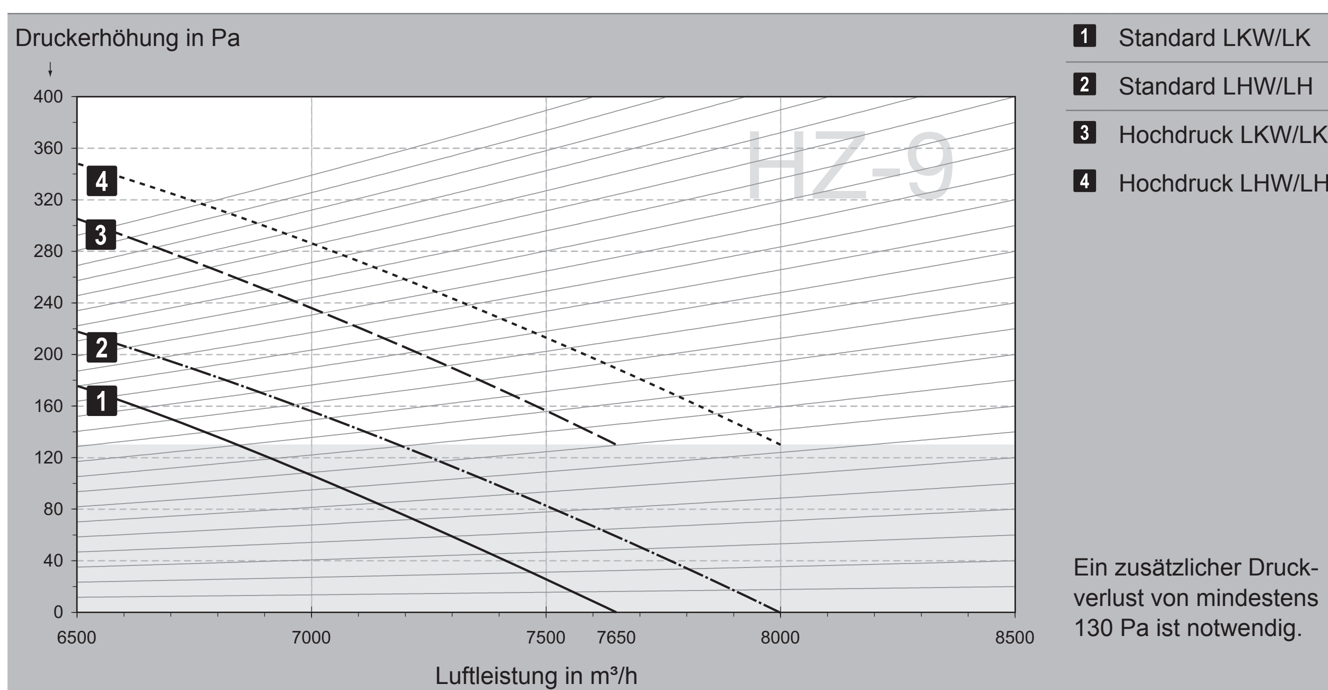


Diagramm J2: Luftleistung für RoofVent® Geräte mit Hochdruck-Ventilator Zuluft HZ-9

J

6 Hochdruck-Ventilator Fortluft

Der Hochdruck-Ventilator Fortluft dient zur Überwindung von zusätzlichen Druckverlusten, z.B. durch einen Abluftkanal. Er ersetzt den Standard-Fortluftventilator. Beachten Sie Folgendes:

- Gerätegröße 6: Ein zusätzlicher Druckverlust führt in jedem Fall zu einer geringeren Nennluftleistung. Aufgrund der steileren Ventilatorkennlinie ist die Abnahme der Luftleistung aber geringer als beim Standard-Ventilator.
- Gerätegröße 9: Bei Nennluftleistung steht im Vergleich zur Standardausführung ein zusätzlicher Druckverlust von 220 Pa zur Verfügung.



Hinweis
Zur einwandfreien Funktion ist bei Gerätegröße 9 ein zusätzlicher Druckverlust von mindestens 220 Pa notwendig.

Technische Daten
Die technischen Daten unterscheiden sich von der Standardausführung wie folgt:

- Ventilatorkenndaten (siehe Tabelle J7)
- Schallleistungen (siehe Tabelle J8, Tabelle J9)
- Nennluftleistung (siehe Diagramm J3, Diagramm J4)
- Heizleistung, max. Ausblashöhe: Die für den jeweiligen Betriebspunkt gültigen Werte sind auf Anfrage erhältlich.

Typ		HF-6	HF-9
Versorgungsspannung	V AC	3 x 400	3 x 400
zulässige Spannungstoleranz	%	±10	±10
Frequenz	Hz	50	50
Wirkleistung pro Motor	kW	2.2	3.5
Stromaufnahme	A	4.3	8.5
Einstellwert der Thermorelais	A	4.9	9.8
Drehzahl (nominal)	min^{-1}	2860	1455

Tabelle J7: Ventilatorkenndaten des Hochdruck-Ventilators Fortluft

Gerätetyp		LHW/LKW-6		LHW/LKW-9	
Betriebsart		VE2		VE2	
Position		2	4	2	4
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]	dB(A)	65	52	68	52
Gesamt-Schallleistungspegel	dB(A)	87	74	90	74

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle J8: Schallleistungen des RoofVent LHW/LKW mit Hochdruck-Ventilator Fortluft

Gerätetyp		LH/LK-6		LH/LK-9	
Betriebsart		VE2		VE2	
Position		1	2	1	2
Schalldruckpegel (5 m Abstand) [1]	dB(A)	68	59	67	60
Gesamt-Schallleistungspegel	dB(A)	90	81	89	82

[1] bei halbkugelförmiger Abstrahlung in reflexionsarmer Umgebung
[2] im Freien (Dachgerät)

Tabelle J9: Schallleistungen des RoofVent LH/LK mit Hochdruck-Ventilator Fortluft

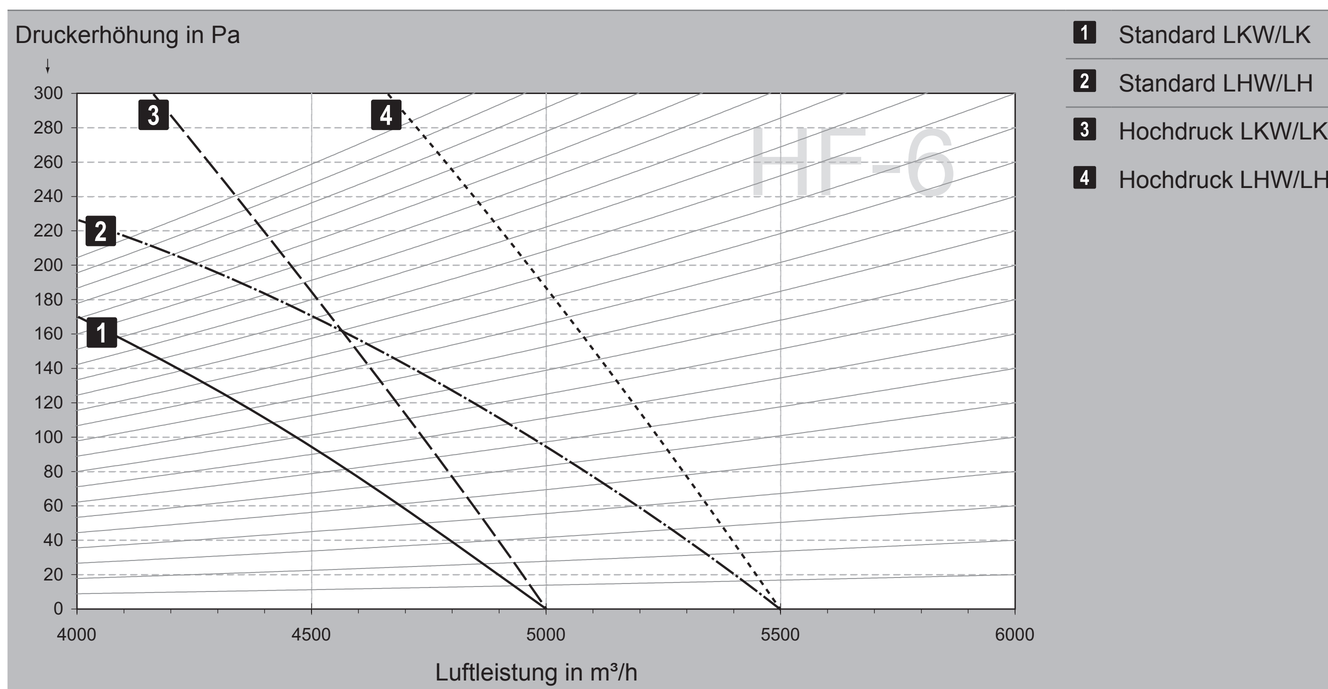


Diagramm J3: Luftleistung für RoofVent® Geräte mit Hochdruck-Ventilator Fortluft HF-6

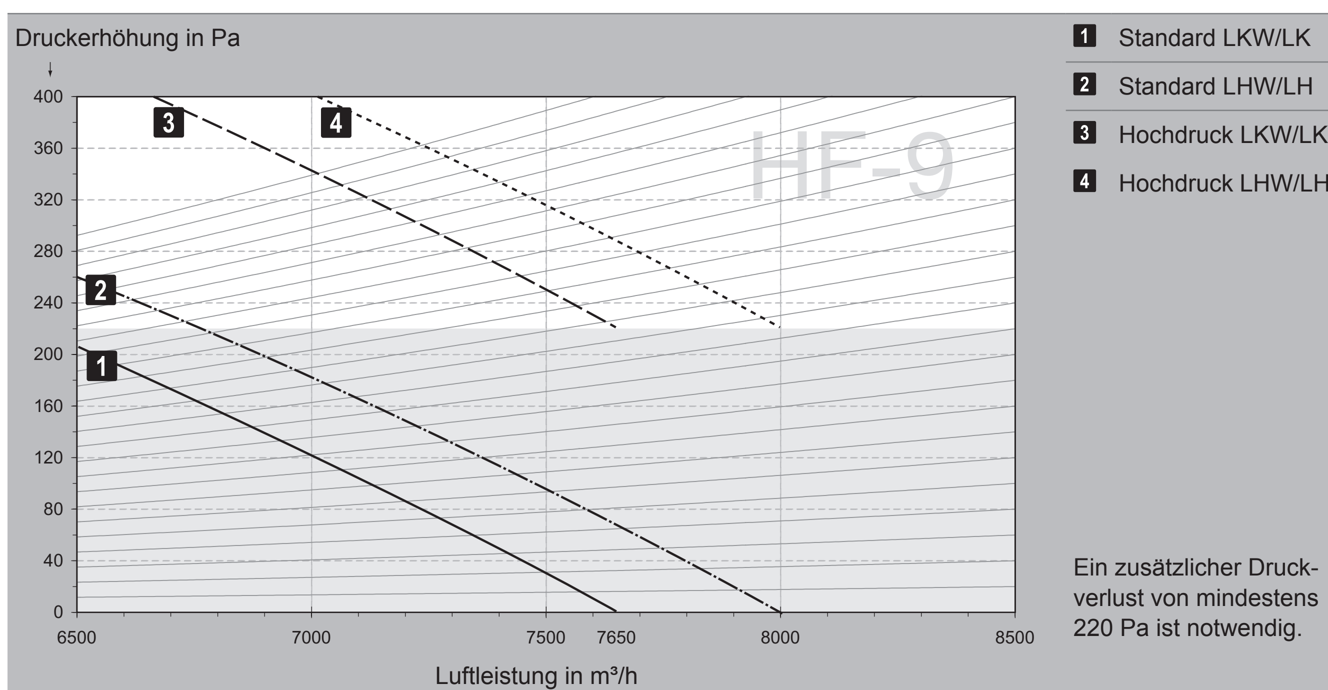


Diagramm J4: Luftleistung für RoofVent® Geräte mit Hochdruck-Ventilator Fortluft HF-9

7 Ventilatoren mit variabler Luftleistung

Werden Ventilatoren mit variabler Luftleistung in den RoofVent® Geräten installiert, so lässt sich die Luftleistung stufenlos von 25…100 % variieren. Das ermöglicht:

- eine bedarfsgeregelte Lüftung, z.B. in Abhängigkeit der CO_2-Konzentration im Raum
- den Ausgleich des Lufthaushaltes in Anwendungen, wo ein externes Absaugsystem installiert ist (z.B. Direktabsaugungen von Maschinen)
- den besonders leisen Gerätebetrieb mit niedrigerer Drehzahl der Ventilatoren
- die Stufenschaltung über die Betriebsarten (Be- und Entlüftung VE1 und VE2)



Hinweis
Bestellen Sie die Option 'DigiPlus-Steuerung' zum Zonen-Schaltschrank, wenn die Luftleistung über ein externes Signal variiert werden soll.

Technische Daten
Mit der Luftleistung ändern sich auch die Heiz- bzw. Kühlleistungen, die maximale Ausblashöhe und die Schallleistungen der RoofVent® Geräte. Die für die jeweilige Luftleistung gültigen Werte sind auf Anfrage erhältlich.

8 Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung

Für die einfache Installation von RoofVent® Geräten sind optimal auf die Geräte abgestimmte Baugruppen für hydraulische Umlenkschaltung erhältlich. Beachten Sie Folgendes:

- Die Hydraulikbaugruppe bauseits isolieren.
- Die Hydraulikbaugruppe horizontal einbauen, um die einwandfreie Funktion sicherzustellen.



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch herunterfallende Teile. Hydraulikbaugruppe so montieren, dass ihr Gewicht nicht vom Register aufgenommen werden muss.

Einstellwerte für den hydraulischen Abgleich
Lesen Sie die Einstellwerte aus dem Diagramm J5 ab. Die Kurven 1.0 bis 4.0 entsprechen den Umdrehungen der Ventilspindel des Regulierventils; sie werden am Drehkopf angezeigt:
0.0 ___ Ventil geschlossen
4.0 ___ Ventil voll geöffnet
In den angegebenen Druckverlusten sind das Register und die Hydraulikbaugruppe bereits enthalten. Berücksichtigen Sie die Druckverluste des Verteilernetzes daher nur bis zu den Verschraubungen (Pos. 4 in Bild J3).

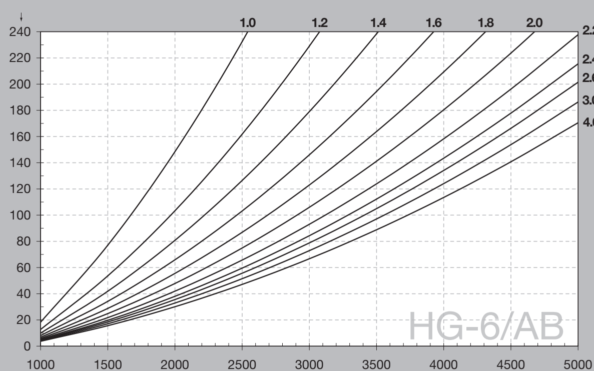
Einsatzgrenzen		
Maximaler Betriebsdruck	10	bar
Heiz-/Kühlmediumtemperatur	2…120	°C
Umgebungstemperatur	-5…45	°C
Maximale Luftfeuchtigkeit	95	% (29 g/m³)

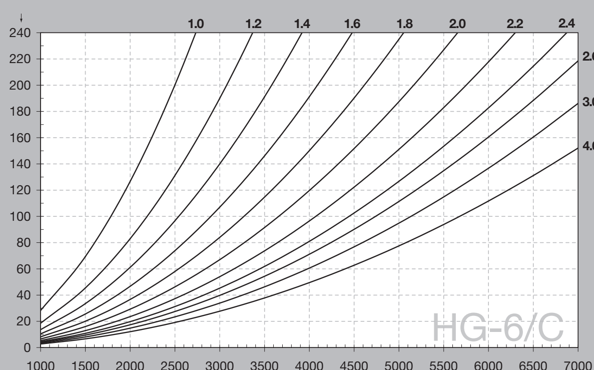
Tabelle J10: Einsatzgrenzen der Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung

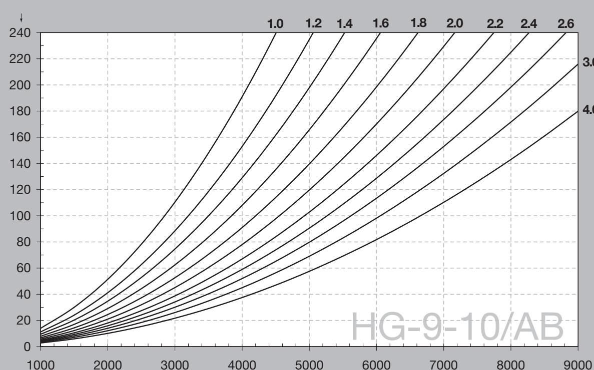
Mischventile		
Versorgungsspannung	AC 24	V
Frequenz	50	Hz
Stellsignal	DC 0…10	V
Stellzeit	< 1	s

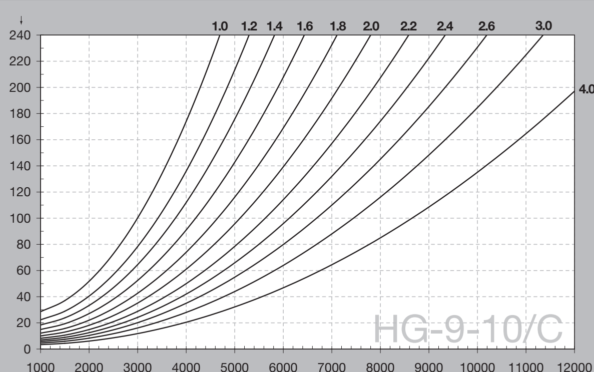
Tabelle J11: Technische Daten der Mischventile

Druckverlust in kPa



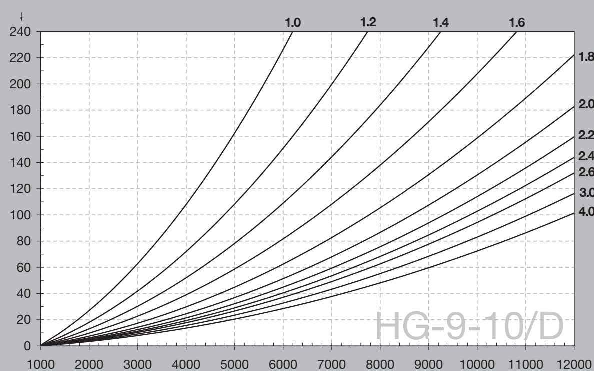






Wassermenge in l/h

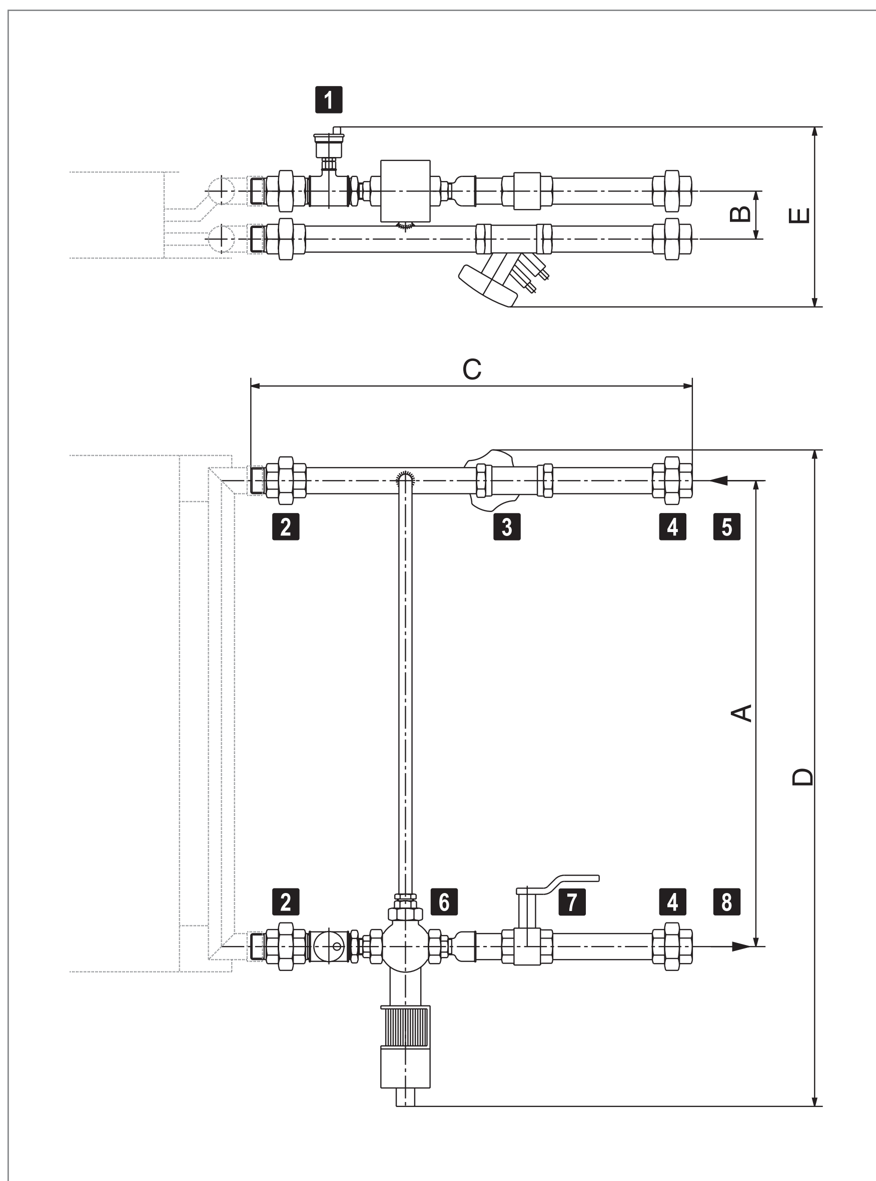
Druckverlust in kPa



Wassermenge in l/h

Diagramm J5: Einstellwerte für die Regulierventile

Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung



1 Automatischer Entlüfter
2 Verschraubung Register
3 Regulierventil
4 Verschraubung Verteilernetz
5 Vorlauf
6 Magnet-Mischventil
7 Kugelhahn
8 Rücklauf

Bild J3: Maßblatt

Typ	A	B	C	D	E	Mischventil	Regulierventil	Verschraubung	für Registertyp
HG-6/AB	758	78	726	1060	300	20-5HV	STAD DN32	1¼ "	6/A, 6/B
HG-6/C	758	78	745	1070	300	25-8HV	STAD DN32	1¼ "	6/C
HG-9-10/AB	882	78	770	1195	320	25-8HV	STAD DN40	1½ "	9-10/A, 9-10/B, 9/T
HG-9-10/C	882	78	791	1210	320	32-12HV	STAD DN40	1½ "	9-10/C
HG-9-10/D	882	95	840	1245	340	40-20HV	STAD DN50	2 "	9-10/D

Tabelle J12: Maße (in mm) und Ventile der Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung

Hoval

9 Magnet-Mischventil

Für die einfache Installation von RoofVent® Geräten sind optimal auf die Geräte abgestimmte Mischventile erhältlich. Sie entsprechen folgender Spezifikation:

- stetiges Regelventil mit Magnetantrieb
- mit integrierter Stellungsregelung und -rückmeldung
- getrennte Zwangssteuerung für den Notbetrieb (Anschluss an AC 24 V = Ventil AUF)
- steckerfertig zum Anschluss an die Anschlussdose

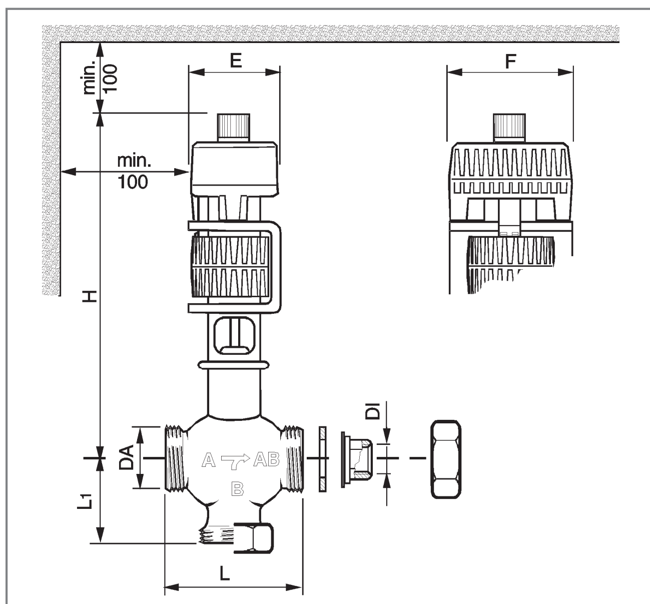


Tabelle J13: Maßblatt für Mischventil

Typ	DN	kvs	DI	DA	L	L1	H	E	F	Gewicht	für Registertyp
20-5HV	20	5 m³/h	Rp ¾ "	G 1¼ "	95	52.5	260	80	100	4.2 kg	6/A, 6/B
25-8HV	25	8 m³/h	Rp 1 "	G 1½ "	110	56.5	270	80	100	4.7 kg	6/C, 9-10/A, 9-10/B, 9/T
32-12HV	32	12 m³/h	Rp 1¼ "	G 2 "	125	67.5	285	80	100	5.6 kg	9-10/C
40-20HV	40	20 m³/h	Rp 1½ "	G 2¼ "	140	80.5	320	80	100	9.3 kg	9-10/D

Tabelle J14: Maße und Gewichte der Magnet-Mischventile

Einsatzgrenzen		
Maximaler Betriebsdruck	10	bar
Heiz-/Kühlmediumtemperatur	2…120	°C
Umgebungstemperatur	-5…45	°C
Maximale Luftfeuchtigkeit	95	% (29 g/m³)

Tabelle J15: Einsatzgrenzen der Hydraulikbaugruppe Umlenkschaltung

Mischventile		
Versorgungsspannung	AC 24	V
Frequenz	50	Hz
Stellsignal	DC 0…10	V
Stellzeit	< 1	s

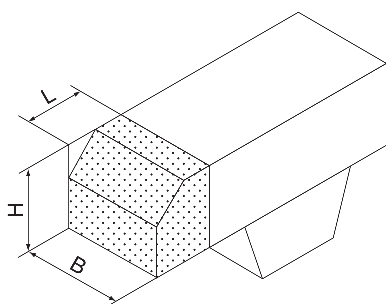
Tabelle J16: Technische Daten der Mischventile

J

10 Außenluft-Schalldämpfer

Der Außenluft-Schalldämpfer reduziert die Schallemission von RoofVent® Geräten durch die Wetterschutztüre. Er besteht aus einer Aluzinc-Haube mit Schalldämmauskleidung und Öffnung nach unten. Der Schalldämpfer ist hochklappbar am Gerät montiert. Beachten Sie Folgendes:

- Die Verwendung eines Außenluft-Schalldämpfers ist nur in Kombination mit einem Fortluft-Schalldämpfer des Typs FSD-6/110 oder FSD-9-10/110 sinnvoll.
- In RoofVent® LH- und LK-Geräten werden zusätzliche Schalldämmkulissen in der Außenluftkammer installiert.



Typ		ASD-6	ASD-9-10
L	mm	500	600
B	mm	1080	1380
H	mm	790	825
Gewicht	kg	44	70
Druckverlust	Pa	4	4

Tabelle J17: Technische Daten des Außenluft-Schalldämpfers

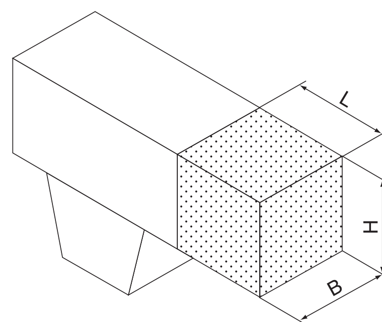
Frequenz	ASD-6	ASD-9-10
63 Hz	-1	0
125 Hz	1	2
250 Hz	5	5
500 Hz	5	6
1000 Hz	6	6
2000 Hz	5	6
4000 Hz	6	5
8000 Hz	4	5
Summe	**5**	**5**

Tabelle J18: Einfügungsdämpfung des Außenluft-Schalldämpfers (Werte in dB mit Bezug auf die Standard-Drehzahl der Ventilatoren)

11 Fortluft-Schalldämpfer

Der Fortluft-Schalldämpfer reduziert die Schallemission von RoofVent® Geräten durch das Fortluftgitter. Er besteht aus einem Aluzinc-Gehäuse mit Schalldämmkulissen. Beachten Sie Folgendes:

- Durch den zusätzlichen Druckverlust ist die Fortluftleistung geringfügig reduziert.
- Der Fortluft-Schalldämpfer ist in zwei Längen erhältlich.
- Der Fortluft-Schalldämpfer wird lose geliefert; Montageanleitung beachten.



Typ FSD-		6/60	6/110	9-10/60	9-10/110
L	mm	600	1100	600	1100
B	mm	1080	1080	1380	1380
H	mm	790	790	825	825
Gewicht	kg	120	185	125	205
Druckverlust	Pa	15	20	20	25

Tabelle J19: Technische Daten des Fortluft-Schalldämpfers

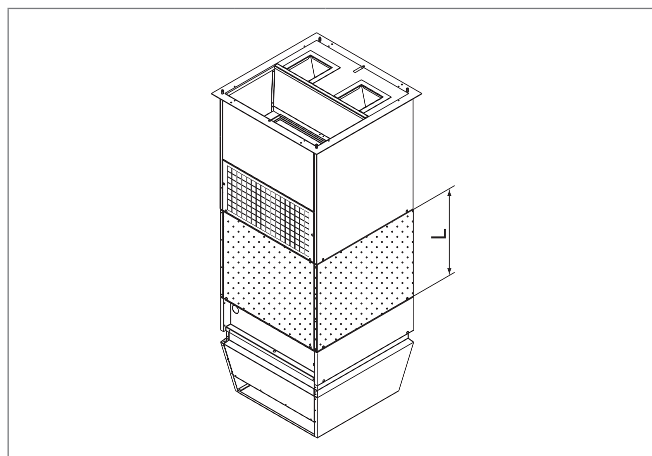
Frequenz FSD-	6/60	6/110	9-10/60	9-10/110
63 Hz	4	8	6	9
125 Hz	5	9	8	12
250 Hz	9	14	11	17
500 Hz	15	22	15	22
1000 Hz	20	26	17	24
2000 Hz	19	25	19	25
4000 Hz	19	25	15	23
8000 Hz	14	22	11	17
Summe	**11**	**16**	**13**	**18**

Tabelle J20: Einfügungsdämpfung des Fortluft-Schalldämpfers (Werte in dB mit Bezug auf die Standard-Drehzahl der Ventilatoren)

12 Zuluft-Schalldämpfer

Der Zuluft-Schalldämpfer reduziert die Schallemission von RoofVent® Geräten im Raum. Er besteht aus einem Aluzinc-Gehäuse mit Schalldämmkulissen und ist zwischen Filterkasten und Heiz- bzw. Kühlteil montiert. Beachten Sie Folgendes:

- Durch den zusätzlichen Druckverlust ist die Zuluftleistung geringfügig reduziert.
- Die Verwendung in Kombination mit einem Abluft-Schalldämpfer ist empfehlenswert.



Typ		ZSD-6	ZSD-9-10
L	mm	700	700
B	mm	900	1100
H	mm	900	1100
Gewicht	kg	90	115
Druckverlust	Pa	47	20

Tabelle J21: Technische Daten des Zuluft-Schalldämpfers

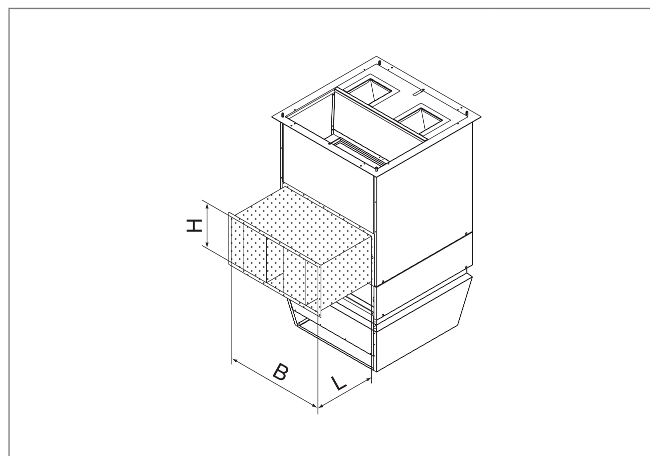
Frequenz	ZSD-6	ZSD-9-10
63 Hz	10	2
125 Hz	13	7
250 Hz	21	14
500 Hz	19	15
1000 Hz	22	17
2000 Hz	22	16
4000 Hz	26	13
8000 Hz	26	11
Summe	**19**	**12**

Tabelle J22: Einfügungsdämpfung des Zuluft-Schalldämpfers (Werte in dB mit Bezug auf die Standard-Drehzahl der Ventilatoren)

13 Abluft-Schalldämpfer

Der Abluft-Schalldämpfer reduziert die Schallemission von RoofVent® Geräten im Raum. Er besteht aus einem Aluzinc-Gehäuse mit Schalldämmkulissen und wird bauseits montiert (beiliegende Montageanleitung beachten). Beachten Sie Folgendes:

- Durch den zusätzlichen Druckverlust ist die Abluftleistung geringfügig reduziert.
- Die Verwendung in Kombination mit einem Zuluft-Schalldämpfer ist empfehlenswert.
- Der Abluft-Schalldämpfer wird lose geliefert; Montage-anleitung beachten.



Typ		ABSD-6	ABSD-9-10
L	mm	500	500
B	mm	806	1006
H	mm	368	405
Gewicht	kg	21	26
Druckverlust	Pa	32	19

Tabelle J23: Technische Daten des Abluft-Schalldämpfers

Frequenz	ABSD-6	ABSD-9-10
63 Hz	-1	-2
125 Hz	3	4
250 Hz	7	5
500 Hz	10	8
1000 Hz	12	8
2000 Hz	11	7
4000 Hz	11	4
8000 Hz	12	7
Summe	**8**	**6**

Tabelle J24: Einfügungsdämpfung des Abluft-Schalldämpfers (Werte in dB mit Bezug auf die Standard-Drehzahl der Ventilatoren)

14 Akustikhaube

Die Akustikhaube reduziert die Schallemission im Raum; sie wird im Air-Injector installiert. Die Außenabmessungen des Air-Injectors ändern sich dadurch nicht.
Die Einfügungsdämpfung beträgt 4 dB gegenüber der Gesamt-Schallleistung des jeweiligen RoofVent® Gerätes.

15 Stellantriebe mit Federrückzug

Stellantriebe mit Federrückzug schließen bei Stromausfall die Außenluftklappe und, falls vorhanden, die ERG-Klappe und schützen so das Gerät vor Frost. Sie werden anstelle der Standard-Stellantriebe installiert.

Typ	SMF
Versorgungsspannung	AC 24 V
Frequenz	50 Hz
Ansteuerung	DC 0…10 V
Drehmoment	20 Nm
Laufzeit Motor	150 s
Laufzeit Federrücklauf	20 s

Tabelle J25: Technische Daten der Stellantriebe mit Federrückzug



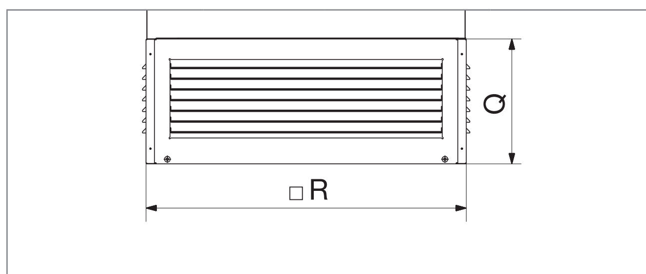
Bild J4: Stellantrieb mit Federrückzug

16 Ausblaskasten

Zum Einsatz der RoofVent® Geräte in niederen Hallen kann anstelle des Air-Injectors der Ausblaskasten montiert werden. Dadurch verringert sich die minimale Ausblashöhe um 1 m im Vergleich zur Standardausführung.
Der Ausblaskasten hat allseitig horizontale Ausblasgitter. Zur Anpassung des Ausblaswinkels an die örtlichen Gegebenheiten sind die Lamellen ohne Werkzeug manuell verstellbar.



Hinweis
Der Ausblaskasten ersetzt den Air-Injector. Die Gesamthöhe des Gerätes ist etwas kleiner; das Gewicht bleibt in etwa gleich.



Typ		AK-6	AK-9/10
R	mm	900	1100
Q	mm	350	400
Gewicht	kg	36	53

Tabelle J26: Maße und Gewichte des Ausblaskastens

17 Abluftfilter vor Abluftgitter

In Anwendungen

- mit stark verschmutzter Abluft
- mit starker Feuchtezunahme im Raum (> 2 g/kg)

kann zum Schutz des Plattenwärmeaustauscher 2 vor Verschmutzung ein Abluftfilter außen am Gerät (vor dem Abluftgitter) montiert werden. Er ersetzt den Abluftfilter im Kombikasten.
Der Abluftfilter vor Abluftgitter besteht aus einem Gehäuse aus Aluzinc-Blech mit eingeschobenem Plisseefilter (Klasse G4 oder F5). Er wird lose geliefert.

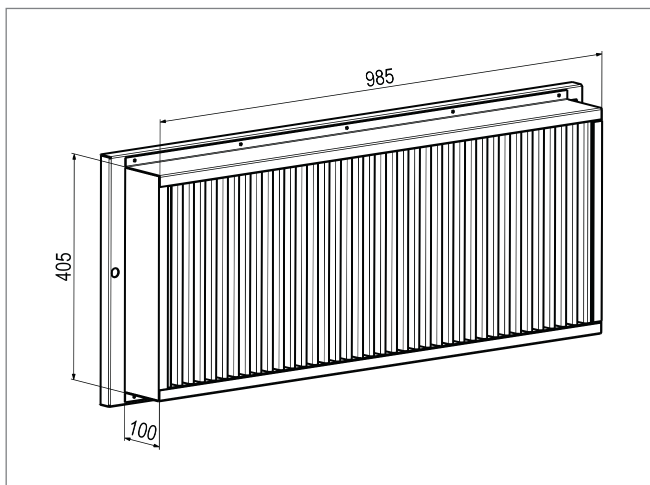


Bild J5: Maße des Abluftfilters vor Abluftgitter (in mm)

18 Tropfenableiter

Feuchte der Abluft kann im Plattenwärmeaustauscher kondensieren. Um auch in Anwendungen mit sehr feuchter Abluft sicherzustellen, dass kein Kondensat in das Gerät tropft, kann ein Tropfenableiter eingebaut werden. Er leitet das Kondensat auf das Dach.
Der Tropfenableiter besteht aus Aluminium-Lamellen; er ist im Abluftstrom an der Lufteintrittseite des Plattenwärmeaustauschers 1 montiert.

Technische Daten
Durch den Tropfenableiter erhöht sich der Druckverlust; die Fortluftleistung des Gerätes ist daher ca. 5 % niedriger.

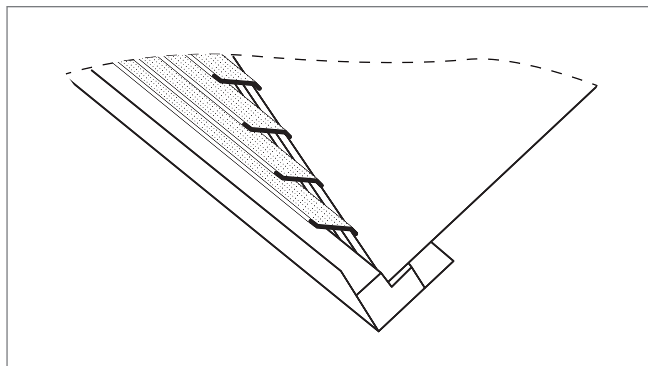


Bild J6: Tropfenableiter an der Lufteinstrittseite des Plattenwärmeaustauschers

19 Kondensatpumpe

RoofVent® Kühlgeräte müssen an eine Kondensatableitung angeschlossen werden. Für Anwendungen, in denen der Anschluss an das Abwassernetz zu aufwändig oder aus baulichen Gründen nicht möglich ist, kann eine Kondensatpumpe geliefert werden. Diese Pumpe wird seitlich am Gerät, direkt unter dem Kondensatanschluss montiert. Sie pumpt das Kondensat durch einen Kunststoffschlauch bis auf eine Förderhöhe von 3 m und ermöglicht so die Ableitung des Kondensats

- durch Abwasserleitungen direkt unter der Decke,
- auf das Dach.

Typ	KP		
Fördermenge (bei 3 m Förderhöhe)	max.	150	l/h
Tankinhalt	max.	1.9	l
Maße (L x B x H)	288 x 127 x 178		mm
Gewicht	2.4		kg

Tabelle J27: Technische Daten der Kondensatpumpe

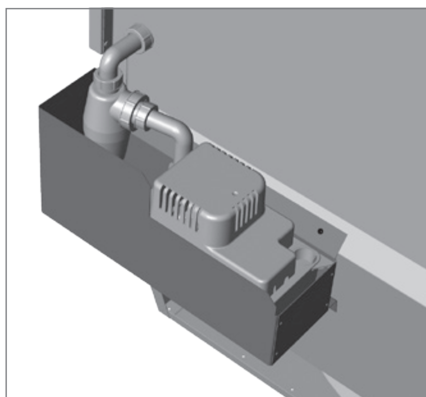


Bild J7: Kondensatpumpe

20 Heizen und Kühlen im 4-Leiter-System

In 4-Leiter-Systemen gibt es zwei komplett getrennte Hydraulikkreise für Heizen und Kühlen (siehe Bild J8). Für solche Anwendungen wird ein zusätzliches Heizelement im RoofVent® Gerät eingebaut. Die Unterdacheinheit besteht dann aus:

- Filterkasten
- Heizelement (zusätzlich)
- Kühlelement
- Air-Injector

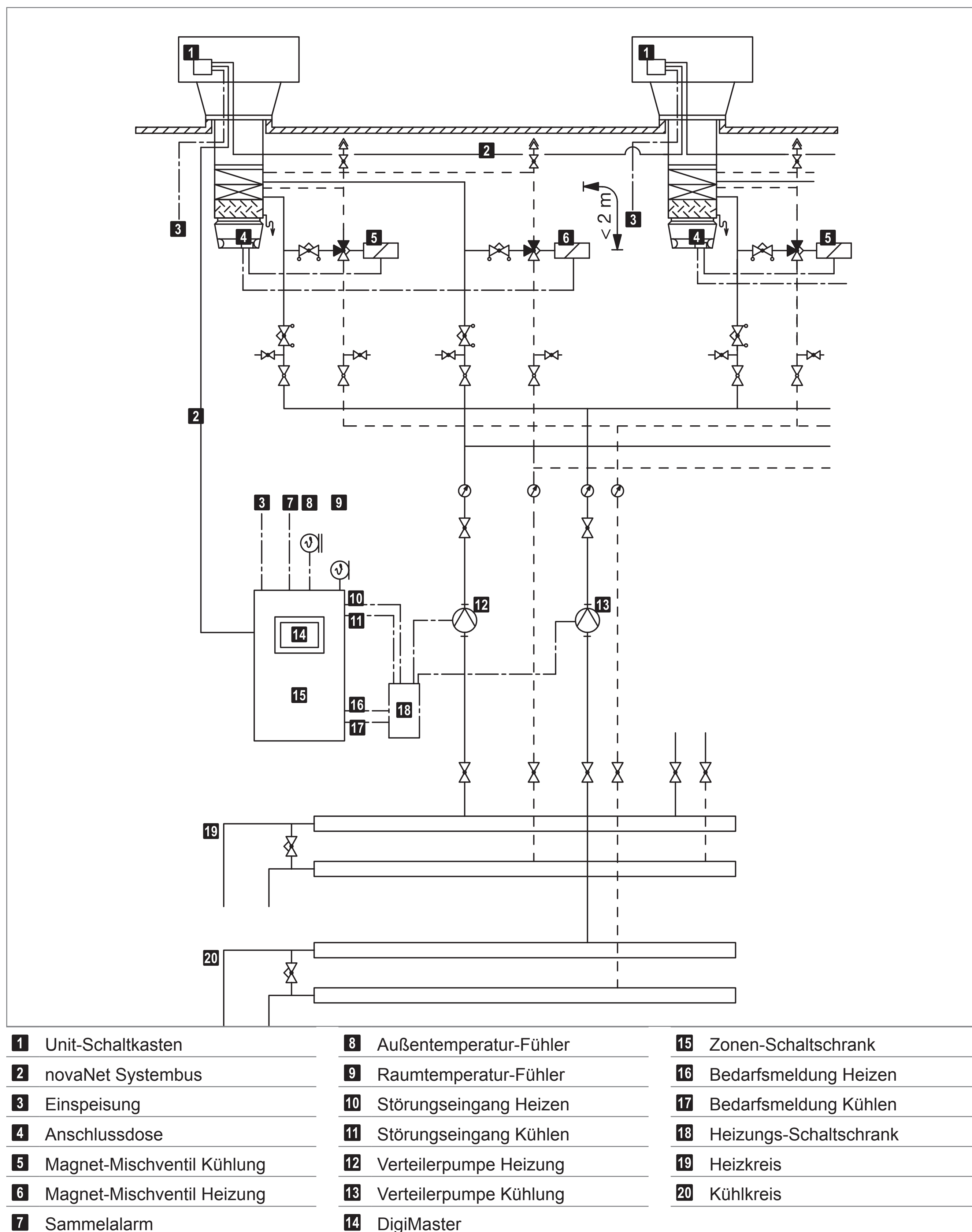
Folglich ändern sich auch die technischen Daten (Maße und Gewicht des Heizelements siehe Teil B – RoofVent® LHW, Leistungsdaten der Geräte auf Anfrage).

Das Hoval DigiNet

- schaltet automatisch zwischen Heizen und Kühlen um,
- steuert das Mischventil Heizung und Kühlung (und gegebenenfalls die Heizpumpe und Kühlpumpe) getrennt.



Hinweis
Bestellen Sie die Option 'Kühlung im 4-Leiter-System' zum DigiNet Zonen-Schaltschrank.



1	Unit-Schaltkasten	8	Außentemperatur-Fühler	15	Zonen-Schaltschrank
2	novaNet Systembus	9	Raumtemperatur-Fühler	16	Bedarfsmeldung Heizen
3	Einspeisung	10	Störungseingang Heizen	17	Bedarfsmeldung Kühlen
4	Anschlussdose	11	Störungseingang Kühlen	18	Heizungs-Schaltschrank
5	Magnet-Mischventil Kühlung	12	Verteilerpumpe Heizung	19	Heizkreis
6	Magnet-Mischventil Heizung	13	Verteilerpumpe Kühlung	20	Kühlkreis
7	Sammelalarm	14	DigiMaster		

Bild J8: Prinzipschema für hydraulische Umlenkschaltung mit Kühlung im 4-Leiter-System

21 Ausführung für Einspritzschaltung

Statt der Umlenkschaltung kann im Verbraucherkreis auch eine Einspritzschaltung installiert werden.



Hinweis
Die Einspritzschaltung eignet sich insbesonders in Anwendungen, wo aufgrund hoher interner Wärmelasten nur geringe Heizleistung verlangt wird.

Beachten Sie Folgendes:

- In der Ausführung für Einspritzschaltung werden neben den Mischventilen auch die Pumpen im Verbraucherkreis direkt vom Unit-Schaltkasten aus gesteuert.
- Klemmen für die Verdrahtung der Mischventile befinden sich in der Anschlussdose.
- Klemmen für die Verdrahtung der Pumpen im Verbraucherkreis befinden sich im Unit-Schaltkasten.
- Sorgen Sie für die bauseitige Bereitstellung von Ventilen und Pumpen, die den nachstehenden Anforderungen entsprechen.

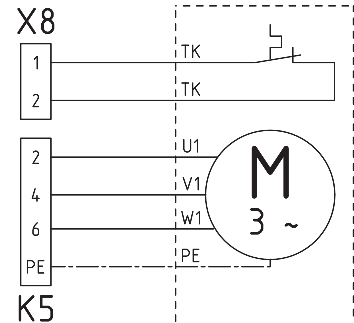
Anforderungen an Mischventile

- Dreiwege-Mischventile mit linearer Kennlinie und hoher Qualität einsetzen.
- Die Ventilautorität muss ≥ 0.3 sein.
- Die maximale Laufzeit des Ventilantriebs beträgt 150 s.
- Der Ventilantrieb muss stetig sein, d.h. der Hub ändert sich proportional mit der Steuerspannung (DC 0…10 V).
- Der Ventilantrieb muss für den Notbetrieb mit einer getrennten Zwangssteuerung (AC 24 V) ausgeführt sein.

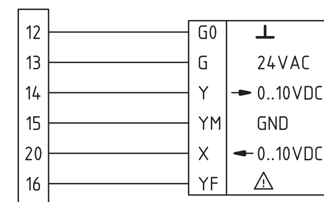
Anforderungen an Pumpen

Spannung ____ 3 x 400 V
Leistung______ bis 1.8 kW
Strom________ bis 5.0 A

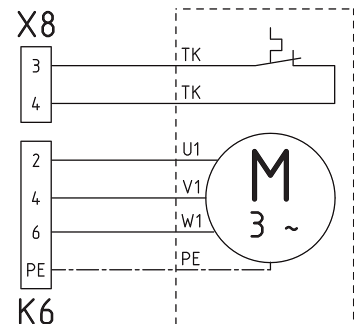
Heizpumpe



Mischventil Heizen



Kühlpumpe



Mischventil Kühlen

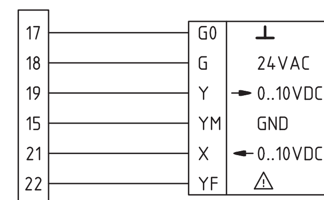
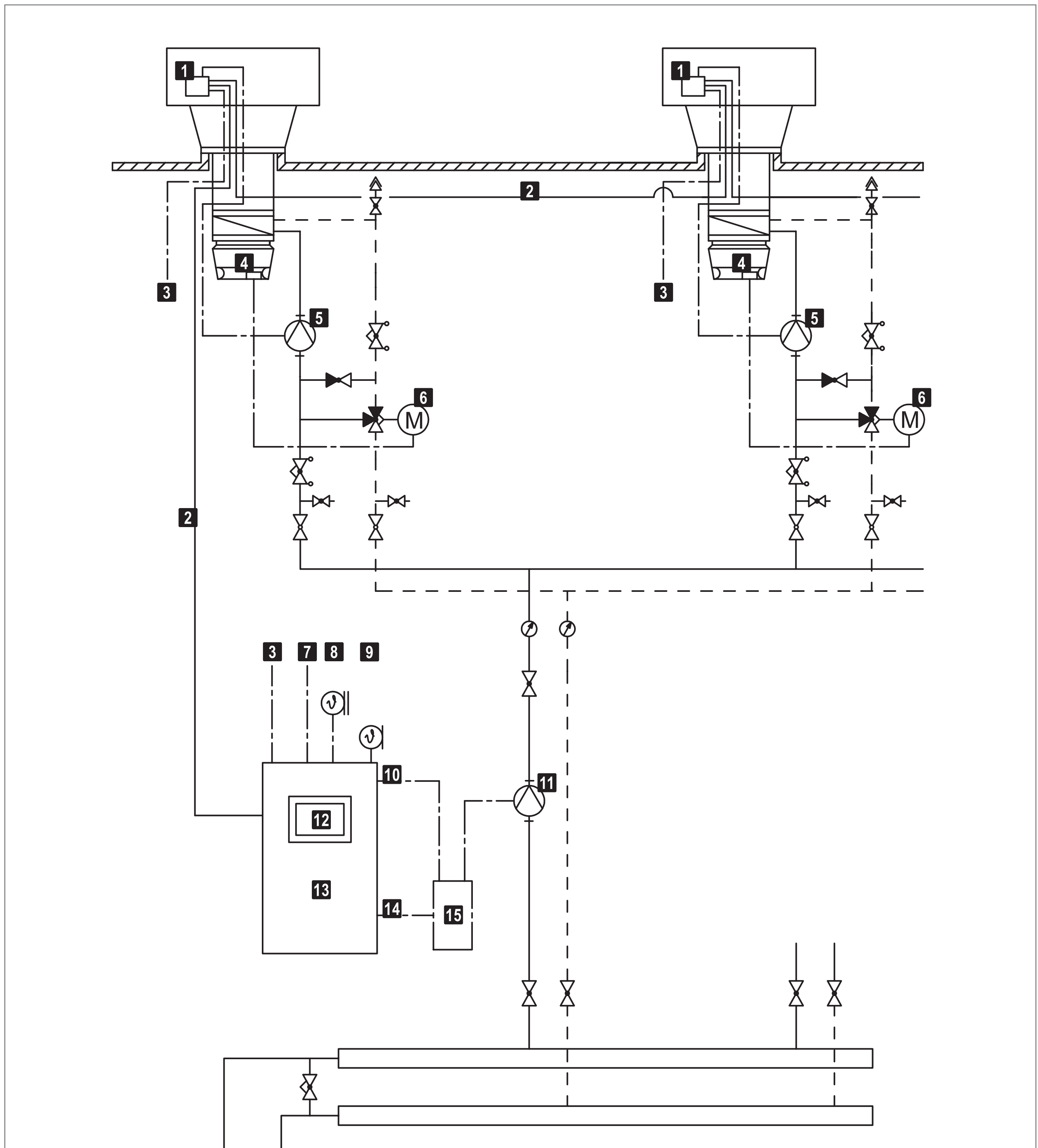


Tabelle J28: Elektrischer Anschluss



1	Unit-Schaltkasten		6	Mischventil		11	Verteilerpumpe
2	novaNet Systembus		7	Sammelalarm		12	DigiMaster
3	Einspeisung		8	Außentemperatur-Fühler		13	Zonen-Schaltschrank
4	Anschlussdose		9	Raumtemperatur-Fühler		14	Bedarfsmeldung Heizen
5	Heizpumpe		10	Störungseingang Heizen		15	Heizungs-Schaltschrank

Bild J9: Prinzipschema für Einspritzschaltung



Steuerung und Regelung

1 Allgemeines

Das Hoval DigiNet ist ein speziell für dezentrale Hallenklima-Geräte entwickeltes Regelsystem. Das System entstand in enger Zusammenarbeit mit der Fr. Sauter AG, die auch die Hardware-Komponenten liefert.

2 Systemaufbau

Das Hoval DigiNet ist in drei hierarchische Ebenen unterteilt, die über novaNet-Systembus verbunden sind.

2.1 Bedienebene

Hier wirkt der Benutzer auf die Anlage ein. Je nach projektspezifischen Erfordernissen gibt es verschiedene Bedienmöglichkeiten.

2.2 Zonenebene

Hallenklima-Geräte, die unter gleichen Bedingungen arbeiten, werden zu Regelzonen zusammengefasst. Kriterien für die Zonenbildung sind beispielsweise die Betriebszeiten, die Raumtemperatur-Sollwerte, usw. Im Zonen-Schaltschrank gibt es für jede Regelzone eine DigiZone-Steuerung. Sie schaltet die Betriebsarten der Geräte entsprechend dem Zeitschaltprogramm.
In einer Regelzone können auch unterschiedliche Geräte-arten kombiniert werden. Zu unterscheiden sind:

- Hauptgeräte (= Außenluftgeräte oder Zuluftgeräte)
- Zusatzgeräte (= Umluftgeräte, die je nach Wärme- oder Kältebedarf zugeschaltet werden)

Für Zusatzgeräte wird im Zonen-Schaltschrank eine DigiEco-Steuerung installiert.

Regelzonen	max. 10
Hauptgeräte pro Regelzone	max. 9
Zusatzgeräte pro Regelzone	max. 9

Tabelle K1: Einsatzgrenzen des Hoval DigiNet



Hinweis
Für größere Projekte sind Sonderlösungen möglich.

2.3 Geräteebene

In jedem Hauptgerät (= Außenluftgerät oder Zuluftgerät) ist ein DigiUnit-Regler installiert, der das Gerät entsprechend den lokalen Bedingungen individuell regelt.

2.4 novaNet-Systembus

Die einzelnen Komponenten des Hoval DigiNet sind über einen novaNet-Systembus (entsprechend dem OSI-Schich-tenmodell) verbunden. Die Datenübertragung erfolgt ereignisorientiert; das reduziert den Datenverkehr und sorgt für kurze Reaktionszeiten.

novaNet-Systembus	
Kabeltyp	1 Adernpaar, verdrillt mit Abschirmung Kategorie 5 oder besser
Topologie	seriell
Länge	max. 1900 m Für größere Buslängen: Repeater einplanen oder System in mehrere Netze aufteilen.
Kommunikation	gleichberechtigte Querkommunika-tion (peer-to-peer / multipeer)
Schleifenwiderstand	max. 300 Ω
Kapazität	max. 200 nF

Tabelle K2: Spezifikation des novaNet-Systembus

Beispiel – Buskabel

Typ	G51
Dimension (n x n x mm²)	1 x 2 x 0.8
Schleifenwiderstand bei 20 °C	37.5 Ω/km
Betriebskapazität	60 nF/km
Anwendung	Kategorie 5e / Klasse D
Eigenschaften	verdrillt, halogenfrei

3 Bedienmöglichkeiten

3.1 Bediengerät DigiMaster

Der DigiMaster ist ein Touchpanel mit Farbdisplay zur einfachen und übersichtlichen Bedienung der Anlage. Er gibt eingewiesenen Benutzern Zugriff auf alle für den normalen Betrieb notwendigen Informationen und Einstellungen:

- Anzeige und Einstellen der Betriebsarten
- Anzeige der Temperaturen und Einstellen der Raumtemperatur-Sollwerte
- Anzeige und Programmierung des Zeitschaltprogramms und des Kalenders
- Anzeige und Behandlung von Alarmen
- Anzeige und Einstellen von Steuerparametern

Der DigiMaster wird in die Türe des Zonen-Schaltschrankes installiert.

Stromversorgung	
Versorgungsspannung	AC 230 V, 50 Hz
zulässige Spannungstoleranz	+10 % / -15 %
Nenn-Leistungsaufnahme	max. 7 W
Kommunikation	
1x RJ-11 Buchse	novaNet
1x RJ-45 Buchse	Ethernet 10 Base T (Anwendungsdownload)
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	0…45 °C
Lager- und Transporttemperatur	-25…70 °C
Umgebungsfeuchte	10…80 % rF ohne Kondensation
Schutzgrad	IP 20 optional: IP 65 frontseitig
Schutzklasse	II
Umgebungsklasse	IEC 60721 3k3
Maße	
B x H x T	240 x 156 x 46 mm
aktive Fläche (B x H)	140 x 105 mm

Tabelle K3: Technische Daten des DigiMaster DM5



Bild K1: Bedienung via Touchpanel mit dem DigiMaster



Bild K2: DigiMaster in der Türe des Zonen-Schaltschrankes installiert (hier mit Fenster für DigiMaster)

3.2 Bedienung über PC und DigiCom

Die Anlage lässt sich komfortabel über PC und DigiCom bedienen. Die Bediensoftware ermöglicht die übersichtliche Darstellung der Anlage auf dem PC. Sie bietet dem kompetenten Benutzer folgende Funktionen:

- Anzeige und Einstellen der Betriebsarten
- Anzeige der Temperaturen und Einstellen der Raumtemperatur-Sollwerte
- Anzeige und Programmierung des Zeitschaltprogramms und des Kalenders
- Anzeige und Behandlung von Alarmen mit Führung eines Alarmjournals
- Anzeige und Einstellen von Steuerparametern
- Trendfunktion zur grafischen Darstellung laufender Daten
- Ausgabe von Tabellen und Grafiken historischer Daten
- Logbuch für die Protokollierung aller Systemaktionen
- differenzierter Passwortschutz

Das DigiCom-Paket besteht aus der Bediensoftware, dem novaNet-Router und den Verbindungskabeln.



Bild K3: Bedienung am PC

Hardware	
Prozessor	Intel Pentium III 800 MHz
Festplatte	9 GB
DVD-Laufwerk	ja
Schnittstellen	1 seriell, 1 Maus, 1 USB
Software	
Betriebssystem	Windows XP, Windows Vista

Tabelle K4: Anforderungen an den eingesetzten PC

3.3 Bediengerät DigiEasy

Das DigiEasy ist ein Zusatzbediengerät für ungeschulte Benutzer. Mit ihm kann nur eine Regelzone bedient werden. Es bietet folgende Funktionen:

- Anzeige des aktuellen Raumtemperatur-Sollwertes
- Höher- oder Tieferstellen des Sollwertes um bis zu 3 °C
- Quittieren von Alarmen
- Umschalten der Betriebsart:
  Normalerweise sind die Tasten mit den Betriebsarten 'Auto', 'Fortluft', 'Umluft Nacht' und 'Aus' belegt; die Belegung ist jedoch frei wählbar (Ausnahme: 'Auto').

Das DigiEasy wird an beliebiger Stelle in einer Zweifach-Unterputzdose oder in die Türe des Zonen-Schaltschrankes installiert.

Hinweis
Setzen Sie das DigiEasy nur zusätzlich zu einer anderen Bedienmöglichkeit ein.



Bild K4: Bediengerät DigiEasy

Ausführung	
Sollwertanzeige	0…50 °C Auflösung 0.5 K
Sollwertkorrektur	±3 K
Anschluss	4-Draht an DigiZone
Leitungslänge	max. 100 m
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	0…45 °C
Umgebungsfeuchte	10…85 % rF ohne Kondensation
Umgebungsklasse	3K3 (IEC 60721)
Schutzart	IP 30
Schutzklasse	III

Tabelle K5: Technische Daten des DigiEasy DE5

3.4 Integration in die Management-Ebene mit DigiBac

Eine Automationsstation mit BACnet-Kommunikationskarte, – das so genannte DigiBac – ermöglicht die Integration des Hoval DigiNet in die Management-Ebene. Die Kommunikation erfolgt über BACnet/IP auf Ethernet-Basis.
Detaillierte Informationen über die Integration in die Management-Ebene erhalten Sie von der Hoval Anwendungsberatung.



Bild K5: Blick in den Zonen-Schaltschrank

4 Zonen-Schaltschrank

Hoval Hallenklima-Geräte werden zu Regelzonen zusammengefasst, die vom Zonen-Schaltschrank aus gesteuert werden. Die DigiZone-Steuerung:
- schaltet die Betriebsarten,
- übermittelt die Außen- und die Raumtemperatur an die einzelnen Geräte,
- setzt die Ausgänge für die Bedarfsmeldung Heizen oder Kühlen und den Sammelalarm.

pro Schrank
1 Außentemperatur-Fühler (Leitungslänge max. 170 m)
1 Transformator 230/24 V
2 Leitungsschutzschalter für Transformator (1-polig)
1 Relais
1 Netz-Trenneinrichtung (2-polig, außen)
Anschlussklemmen für: ■ Außentemperatur-Fühler ■ Netzanschluss
pro Regelzone
1 DigiZone-Steuerung
1 Raumtemperatur-Fühler (beigelegt)
1 Relais
Anschlussklemmen für: ■ Raumtemperatur-Fühler ■ Bedarfsmeldung Heizen ■ Störungseingang Heizen ■ Sammelalarm ■ novaNet-Systembus

Tabelle K6: Inhalt des Zonen-Schaltschrankes



Achtung
Gefahr durch elektrischen Strom. Sorgen Sie für eine bauseitige Überstromschutzeinrichtung für die Netzanschlussleitung.

Ausführung	
Schrank	Stahlblech lackiert (RAL Nr. 7035)
Kurzschlussfestigkeit I_{CW}	10 kA $_{eff}$
Anschlussklemmen	oben
Montage	Boden- oder Wandmontage
Umgebungsbedingungen	
Verwendung	in Innenräumen
Umgebungstemperatur	5…40 °C
Lager- und Transporttemperatur	-25…55 °C
Umgebungsfeuchte	max. 50 % rF bei 40 °C max. 90 % rF bei 20 °C

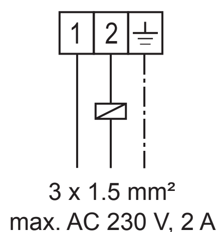
Tabelle K7: Technische Daten des Zonen-Schaltschrankes

Größe	Typ	Maße in mm (B x H x T)				
1	SDZ1	380	x	600	x	210
2	SDZ2	600	x	600	x	210
3	SDZ3	600	x	760	x	210
4	SDZ4	760	x	760	x	210
5	SDZ5	800	x	1000	x	300
6	SDZ6	800	x	1200	x	300
7	SDZ7	800	x	1800	x	400
8	SDZ8	1000	x	1800	x	400
9	SDZ9	1200	x	1800	x	400

Tabelle K9: Verfügbare Größen und Maße des Zonen-Schaltschrankes

Bedarfsmeldung Heizen/Kühlen

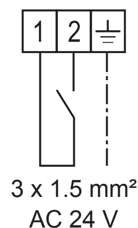
potenzialfreies Signal, das den Wärme-/Kältebedarf an die bauseitige Wärme- bzw. Kälteerzeugung meldet



3 x 1.5 mm²
max. AC 230 V, 2 A

Störungseingang Heizen/Kühlen

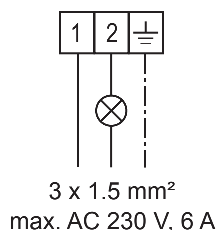
Alarm-Eingangssignal, das dem DigiNet meldet, dass die Wärme-/Kälteversorgung nicht funktioniert



3 x 1.5 mm²
AC 24 V

Sammelalarm

potenzialfreies Signal zur externen Anzeige eines Sammelalarms



3 x 1.5 mm²
max. AC 230 V, 6 A

Tabelle K8: Externe Anschlüsse

5 MSR-Komponenten in den Geräten

In jedem Hauptgerät (= Außenluftgerät oder Zuluftgerät) sind installiert:

- ein Ablufttemperatur-Fühler
- ein Zulufttemperatur-Fühler
- ein Unit-Schaltkasten (mit DigiUnit-Regler und Starkstromteil)

Der DigiUnit-Regler steuert das einzelne Gerät inklusive der Luftverteilung nach den Vorgaben der Regelzone und regelt die Zulufttemperatur mittels Kaskadenregelung.
Der Starkstromteil enthält:

- Netzanschlussklemmen
- Revisionsschalter (von außen bedienbar)
- Motorschütz je Ventilator
- Sicherung für die Elektronik
- Transformator für den DigiUnit-Regler, das Mischventil und die Stellantriebe
- Relais für Notbetrieb
- Anschlussklemmen für Stellantriebe und Temperaturfühler
- Schaltkastenheizung



Achtung
Wenn die Stromversorgung des Unit-Schaltkastens unterbrochen ist, sind Frostschutz und Überwachung nicht gewährleistet. Den Ausfall eines DigiUnit-Reglers erkennt man nur daran, dass er am Bediengerät nicht mehr angezeigt wird. Kontrollieren Sie deshalb regelmäßig die Vollständigkeit der Anzeige.

Ausführung	
Schaltkasten	Stahlblech lackiert Deckel verschraubt
Schutzgrad	IP65
Stromversorgung	
Versorgungsspannung	3 x AC 400 V, 50 Hz
zulässige Spannungstoleranz	±10 %
Leistungsaufnahme	siehe Kapitel 'Technische Daten' des jeweiligen Gerätetyps
Vorsicherung RoofVent® Gr. 6	T 20 A
Vorsicherung RoofVent® Gr. 9	T 25 A
Vorsicherung RoofVent® Gr. 10	T 32 A

Tabelle K10: Technische Daten des Unit-Schaltkastens

Einspeisung RoofVent®-Gerät

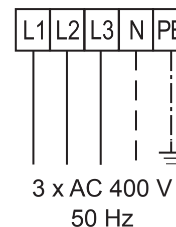


Tabelle K11: Netzanschluss

6 Optionen

6.1 Optionen zur Bedienung des DigiNet

Fenster für DigiMaster
Das Fenster für DigiMaster (350 x 400 mm) schützt den in der Schranktüre eingebauten DigiMaster vor unerlaubter Bedienung und Verschmutzung. Es besteht aus einem eloxierten Alu-Rahmen mit Dichtung und Schloss.
Typ: FDM

Rahmen IP65
Der Rahmen IP65 dient zum wasser- und staubdichten Einbau des DigiMasters in die Schaltschranktüre. Er gewährleistet einen frontseitigen Schutzgrad von IP 65.
Typ: IP65

novaNet-Steckdose
Die novaNet-Steckdose dient zum einfachen Anschluss eines DigiCom an den novaNet-Systembus. Das Kunststoffgehäuse beinhaltet zwei RJ-11 Buchsen sowie die Klemmen für die Verdrahtung des Buseingangs.
Typ: NS

novaNet-Router
Der novaNet-Router dient zur Anbindung eines Bedien-PC's an den novaNet-Systembus via COM-Schnittstelle oder Modem.
Typ: NR5

4 Sonderfunktionen mit Schalter
Sonderfunktionen übersteuern das Automatikprogramm der Regelzone. Ein Wahlschalter (IP 65) wird in der Türe des Zonen-Schaltschrankes installiert (außerhalb des eventuell vorhandenen Fensters für DigiMaster). Damit sind vier Sonderfunktionen gemäß Tabelle K12 wählbar. Auf Wunsch sind auch andere Schalterbelegungen möglich.
Typ: SF4

Position	Betriebsart
AUTO	nach Automatikprogramm
OFF	Aus
EA	Fortluft
RECN	Umluft Nacht
NCS	Nachtkühlung Sommer

Tabelle K12: Schalterbelegung für 4 Sonderfunktionen

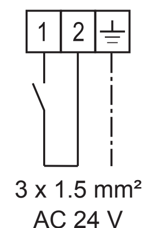
8 Sonderfunktionen mit 2 Schaltern
Sonderfunktionen übersteuern das Automatikprogramm der Regelzone. Zwei Wahlschalter (IP 65) werden in der Türe des Zonen-Schaltschrankes installiert (außerhalb des eventuell vorhandenen Fensters für DigiMaster). Damit sind acht Sonderfunktionen gemäß Tabelle K13 wählbar.
Typ: SF8

Schalter	Position	Betriebsart
1	AUTO	nach Automatikprogramm
	OFF	Aus
	EA	Fortluft
	RECN	Umluft Nacht
	NCS	Nachtkühlung Sommer
2	SF1	Sonderfunktion gemäß Schalter 1
	REC	Umluft
	VE1	Be- und Entlüftung (reduziert)
	VE2	Be- und Entlüftung
	SA	Zuluft

Tabelle K13: Schalterbelegung für 8 Sonderfunktionen

Sonderfunktion auf Klemme
Sonderfunktionen übersteuern das Automatikprogramm der Regelzone. Eine auf Klemmen verdrahtete Sonderfunktion ermöglicht die externe Ansteuerung der Betriebsart (z.B. die Zwangssteuerung auf 'Fortluft' oder 'Aus' bei Feueralarm).
Typ: SFK

Sonderfunktion auf Klemme



3 x 1.5 mm²
AC 24 V

Tabelle K14: Anschluss der Sonderfunktion auf Klemme

Einbau DigiEasy
Das Bediengerät DigiEasy wird in die Türe des Zonen-Schaltschrankes eingebaut.
Typ: EBG

6.2 Optionen zum Zonen-Schaltschrank

Sammelstörlampe
Eine Lampe zur Anzeige von Alarmen der Priorität A wird in die Türe des Zonen-Schaltschrankes installiert.
Typ: SSL

Steckdose
Eine 1-phasige Steckdose mit 2-poligem Leitungsschutzschalter wird im Zonen-Schaltschrank installiert. Sie dient zum Anschluss von Instandhaltungswerkzeugen. Der zugehörige Stromkreis wird von der Netz-Trenneinrichtung nicht abgeschaltet.
Typ: SST

Steuerung der Verteilerpumpe
Der für die Steuerung der Verteilerpumpe erforderliche Starkstromteil (Leitungsschutzschalter, Schütz, Thermorelais und Schalter) wird im Zonen-Schaltschrank installiert.

Typ	Pumpe	Leistung
1PPS	1-phasig	max. 2 kW
3PPS	3-phasig	max. 4 kW

Tabelle K15: Technische Daten der Pumpensteuerung

2-polige Leitungsschutzschalter
Die Leitungsschutzschalter für den Transformator werden 2-polig ausgeführt.
Typ: 2PS

Stromversorgung für Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler
Die Stromversorgung für Hoval Hallenklima-Geräte mit eingebautem DigiUnit-Regler wird in den Zonen-Schaltschrank integriert. Im Schrank eingebaut werden:
- die erforderlichen Leitungsschutzschalter und Ausgangsklemmen pro Gerät
- die Netz-Trenneinrichtung (außen)

Die Größe der Netz-Trenneinrichtung richtet sich nach dem Bemessungsstrom. Die Netz-Trenneinrichtung für die Zonensteuerung entfällt.

Typ	Ausführung der Stromversorgung
SIA3	mit 3-poligen Leitungsschutzschaltern
SIA4	mit 4-poligen Leitungsschutzschaltern

Tabelle K16: Ausführung der Stromversorgung

Bemessungsstrom[1]	Typ 3-polig	Typ 4-polig
0 – 25 A	NT-3/40	NT-4/40
26 – 35 A	NT-3/60	NT-4/60
36 – 50 A	NT-3/80	NT-4/80
51 – 65 A	NT-3/100	NT-4/100
66 – 75 A	NT-3/125	NT-4/125
76 – 100 A	NT-3/160	NT-4/160
101 – 155 A	NT-3/250	NT-4/250

[1] = Nenn-Stromaufnahme aller Hallenklima-Geräte der Anlage

Tabelle K17: Größen der Netz-Trenneinrichtung ohne Abschaltung des Neutralleiters (3-polig) und mit Abschaltung des Neutralleiters (4-polig)

Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler
Hallenklima-Geräte ohne eingebauten DigiUnit-Regler sind z.B. TopVent® Zuluftgeräte oder Zusatzgeräte, die in Abhängigkeit des Wärme- oder Kältebedarfs zugeschaltet werden. Für solche Geräte wird die Steuerung/Regelung sowie die Stromversorgung (Leitungsschutzschalter, Schütz, Ausgangsklemmen) in den Zonen-Schaltschrank integriert. Es gibt 2 Möglichkeiten:
- Einzelschaltung: Pro Gerät wird 1 DigiUnit-Regler bzw. 1 DigiEco-Steuerung installiert (inklusive Stromversorgung für das Hallenklima-Gerät).
- Parallelschaltung: Es wird 1 DigiUnit-Regler bzw. 1 DigiEco-Steuerung für eine Gruppe von Geräten installiert, inklusive Stromversorgung für das erste Gerät. Für die Parallelschaltung von weiteren Geräten werden zusätzliche Ausgangsklemmen installiert.
  Die Anzahl der parallel gesteuerten Geräte ist begrenzt durch die maximale Schaltleistung von 6.5 kW (Δ/Y-Schaltung).

Typ	Ausführung	Verwendung
DU5	DigiUnit-Regler inklusive Stromversorgung für 1 Gerät	für Hauptgeräte ohne eingebauten DigiUnit-Regler
DO5	DigiEco-Steuerung inklusive Stromversorgung für 1 Gerät	für Zusatzgeräte
SV	Stromversorgung für weitere Geräte	Parallelschaltung

Tabelle K18: Integration von Hallenklima-Geräten ohne eingebauten DigiUnit-Regler

Kühlung im 2-Leiter-System
Ein und dasselbe Register wird zum Heizen und Kühlen verwendet. Die Umschaltung des DigiNet-Systems zwischen Heizen und Kühlen erfolgt manuell. Ein Wahlschalter, zwei Schaltrelais sowie die zusätzlichen Klemmen für die Bedarfsmeldung Kühlen und den Störungseingang Kühlen werden im Zonen-Schaltschrank installiert.
Typ: 2K

Kühlung im 4-Leiter-System
Es gibt jeweils ein separates Register zum Heizen und zum Kühlen. Die Umschaltung des DigiNet-Systems zwischen Heizen und Kühlen erfolgt automatisch. Zwei Schaltrelais sowie die zusätzlichen Klemmen für die Bedarfsmeldung Kühlen und den Störungseingang Kühlen werden im Zonen-Schaltschrank installiert.
Typ: 4K

Raumtemperatur-Mittelwert
Anstelle von nur 1 Raumtemperatur-Fühler werden 4 Fühler zur Mittelwertbildung geliefert; die entsprechenden Anschlussklemmen werden eingebaut.
Typ: MRT

DigiPlus-Steuerung
Die DigiPlus-Steuerung wird zusätzlich zur DigiZone-Steuerung im Zonen-Schaltschrank installiert. Sie ermöglicht folgende Zusatzfunktionen:

- Feuchteregelung: In Abhängigkeit der relativen Feuchte der Raumluft gibt das DigiNet ein Ausgangssignal (DC 0…10 V) zur Steuerung einer Be- und Entfeuchtungseinrichtung. (Erforderlich: Feuchtefühler, bauseitige Be- und Entfeuchtungseinrichtung)
- Bedarfsgeregelte Lüftung: Die Drehzahl der Ventilatoren und damit die Luftwechselrate wird in Abhängigkeit der CO_2-Konzentration im Raum variiert. (Erforderlich: Ventilatoren mit variablem Volumenstrom, CO_2-Fühler)
- Externe Steuerung des Volumenstroms: Die Ventilatoren mit variablem Volumenstrom (Option) können über ein externes Signal (DC 0...10 V) gesteuert werden.
- Stufenschaltung von Elektroregistern: Die DigiPlus-Steuerung schaltet bis zu drei 2-stufige Elektroregister pro Regelzone in Abhängigkeit des analogen Heizventilausganges.

Typ: DP5

Feuchtefühler
Der Fühler misst die relative Feuchte der Raumluft als Basis für die Feuchteregelung. Er wird im Aufenthaltsbereich in ca. 1.5 m Höhe an der Wand montiert.

Typ	FF
Messbereich	0…100 %
Ausgangssignal	DC 0…10 V

Tabelle K19: Technische Daten des Feuchtefühlers

CO_2-Fühler
Der Fühler misst die CO_2-Konzentration in der Raumluft als Basis für eine bedarfsgeregelte Lüftung. Er wird im Aufenthaltsbereich in ca. 1.5 m Höhe an der Wand montiert.

Typ	CO_2
Messbereich	0…2000 ppm
Ausgangssignal	DC 0…10 V

Tabelle K20: Technische Daten des CO_2-Fühlers

Sockel für Zonen-Schaltschrank
Zonen-Schaltschränke der Größen 7 bis 9 sind mit einem 200 mm hohen Sockel aus Stahlblech erhältlich.
Typ: SO

7 Alarme und Überwachung

Das Hoval DigiNet überwacht sich selbst. Alle Alarme werden in die Alarmliste eingetragen und an den Bediengeräten angezeigt. Alarme der Priorität A werden auch über den Sammelalarm angezeigt.



Achtung
Wenn die Stromversorgung des Unit-Schaltkastens unterbrochen ist, sind Frostschutz und Überwachung nicht gewährleistet. Den Ausfall eines DigiUnit-Reglers erkennt man nur daran, dass er am Bediengerät nicht mehr angezeigt wird. Kontrollieren Sie deshalb regelmäßig die Vollständigkeit der Anzeige.

Alarm	Priorität	Ursache	Systemreaktion	Nutzen
Frost	A	Die Temperatur nach dem Heizregister ist unter 11 °C gefallen.	Das Mischventil Heizung öffnet.	vermeidet Frostabschaltungen und Frostschäden
		Die Temperatur nach dem Heizregister ist unter 5 °C gefallen.	■ Der Frostalarm wird angezeigt. ■ Das Mischventil Heizung öffnet 100 %. ■ Das betroffene Hallenklima-Gerät schaltet auf die Betriebsart 'Aus'.	
Störung bei der Heizung/Kühlung	A	Die Wärme-/Kälteversorgung steht nicht zur Verfügung.	Das DigiNet schaltet auf die Betriebsart 'Aus'.	vermeidet undefinierte Betriebszustände
Ventilatoren	A	Ein Ventilatormotor ist überhitzt.	Das betroffene Hallenklima-Gerät schaltet auf die Betriebsart 'Aus'.	vermeidet Motorschäden
Außenluftklappe	A	Die Außenluftklappe klemmt oder der Stellantrieb Außenluft-/Umluftklappe ist defekt.	Das betroffene Hallenklima-Gerät schaltet auf die Betriebsart 'Aus'.	vermeidet Energieverlust / undefinierte Betriebs-zustände
ERG-Klappe	A	Die ERG-Klappe klemmt oder der Stellantrieb ERG-/Bypassklappe ist defekt.	Wenn die Außentemperatur weniger als 11 °C beträgt, schaltet das betroffene Hallenklima-Gerät auf die Betriebsart 'Aus'.	vermeidet Energieverlust / undefinierte Betriebs-zustände
Heiz-/Kühlpumpe, Wärmepumpe	A	Bei der Heiz-/Kühlpumpe bzw. bei der Wärmepumpe oder beim Gaskessel ist eine Störung aufgetreten.	Das betroffene Hallenklima-Gerät schaltet auf die Betriebsart 'Aus'.	vermeidet Motorschäden
Außentemperatur-Fühler	B	Der Außentemperatur-Fühler ist defekt.	Bis zur Behebung des Fehlers arbeitet das DigiNet mit einer Außentemperatur von 0 °C weiter.	vermeidet Betriebs-unterbrechungen
Raumtemperatur-Fühler	B	Der Raumtemperatur-Fühler ist defekt.	Bis zur Behebung des Fehlers arbeitet das DigiNet mit dem Sollwert als Raumtemperatur weiter.	vermeidet Betriebs-unterbrechungen
Zulufttemperatur-Fühler	B	Der Zulufttemperatur-Fühler ist defekt.	■ Bis zur Behebung des Fehlers arbeitet das DigiNet mit einer Zulufttemperatur von 20 °C. ■ Die ERG-Klappe öffnet 100 %. ■ Die Zuluft wird horizontal in den Raum eingeblasen.	vermeidet Betriebs-unterbrechungen
Ablufttemperatur-Fühler	B	Der Ablufttemperatur-Fühler ist defekt.	–	vermeidet Betriebs-unterbrechungen
Revision	B	Der Revisionsschalter am Gerät ist seit mehr als 30 min in Position 'Aus'.	–	vermeidet unbeabsichtigtes Ausschalten
Filter	B	Die eingestellte Druckdifferenz für die Filterüberwachung wurde für mehr als 5 min überschritten.	–	informiert den Betreiber über notwendige Wartungsarbeiten

Tabelle K21: Alarme im Hoval DigiNet





Planungshinweise

1 Dachsockel

Zur Installation der RoofVent® Geräte im Dach sind Dachsockel erforderlich. Beachten Sie bei der Dimensionierung und Konstruktion Folgendes:

- Der Revisionsdeckel und das Abluftgitter müssen unter dem Dach frei zugänglich sein.
- Der Dachsockel muss mindestens 200 mm aus dem Dach herausragen, damit bei Regen oder Schneefall kein Wasser eindringen kann.



Hinweis
Falls diese Bedingungen nicht mit einer der 3 Standardlängen des Filterkastens (F00, F25, F50) erfüllbar sind, ist dieser auch in Sonderlänge erhältlich.

- Die Öffnung (Maß U) muss groß genug sein, um die Unterdacheinheit aufzunehmen.
- Das Außenmaß (Maß T) darf nur so groß sein, dass der Stülpkragen des Dachgerätes den Dachsockel noch überdeckt.
- Der Dachsockel muss isoliert werden.
- Der Dachsockel muss plan und waagrecht sein.
- Achten Sie bei der Konstruktion des Dachsockels auf die Mindestabstände (siehe Kapitel 'Technische Daten' des jeweiligen Gerätetyps). Ändern Sie nötigenfalls die Ausrichtung der Registeranschlüsse.

Abhängig von lokalen Gegebenheiten werden 2 unterschiedliche Arten von Dachsockeln eingesetzt:

- Dachsockel mit geraden Seitenwänden (wo genügend Platz vorhanden ist)
- Dachsockel mit allseitig konischen Seitenwänden (wo die in den Raum ragende Unterdacheinheit störend ist für Kranbahnen o.Ä.)

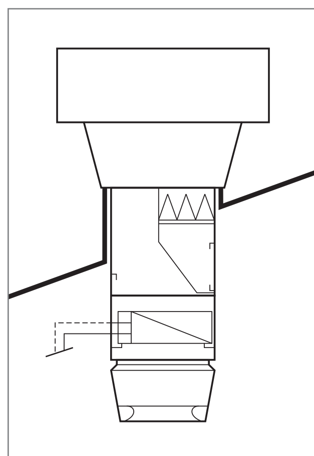


Bild L1: Dachsockel mit geraden Seitenwänden

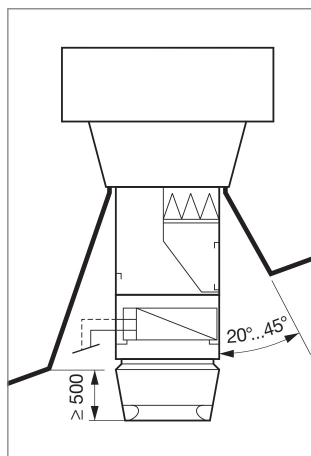
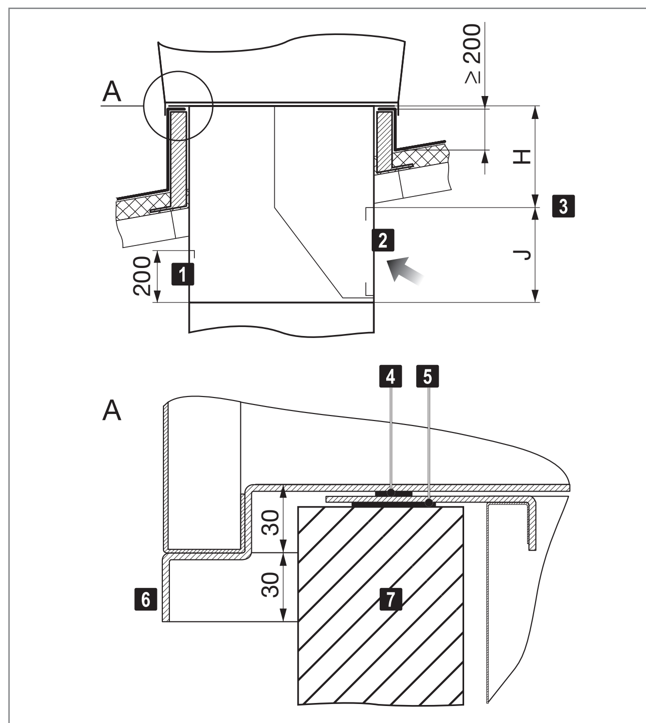


Bild L2: Dachsockel mit konischen Seitenwänden



1	Revisionsdeckel
2	Abluftgitter
3	Maße H und J siehe Kapitel 'Technische Daten' des jeweiligen Gerätetyps
4	Dichtungsband (werkseitig montiert)
5	Dichtung auf dem Dachsockel (bauseits, z.B. Silikon)
6	Stülpkragen des Dachgerätes
7	Dachsockel

Bild L3: Installation der RoofVent® Geräte im Dachsockel (Maße in mm)

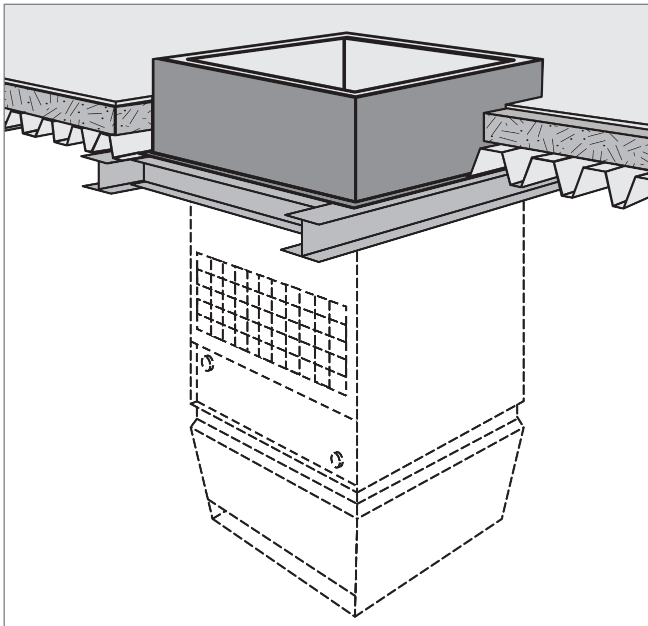
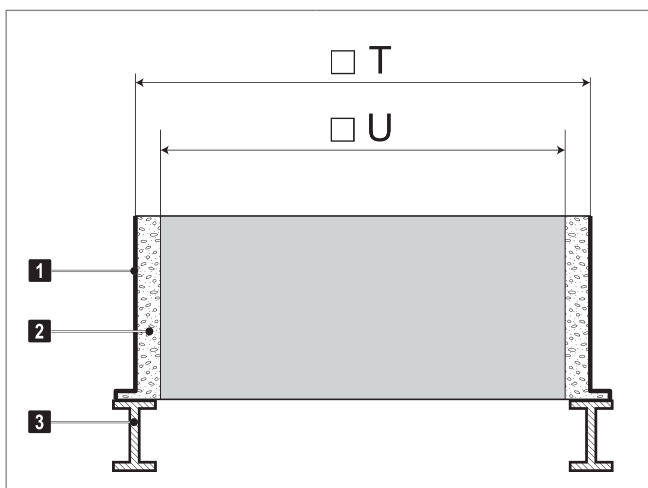


Bild L4: Prinzipdarstellung



1 Tragende Außenwand des Dachsockels, möglichst mittig auf IPE-Träger positionieren

2 Isolierung (z.B. 40 mm PU-Schaum)

3 IPE-Träger

Gerätegröße			6	9	10
T	max.	mm	1000	1240	1240
U	min.	mm	914	1154	1154

Tabelle L1: Maße für Dachsockel

2 Platzierung der Temperaturfühler

2.1 Raumtemperatur-Fühler

Den Fühler an einer repräsentativen Stelle im Aufenthaltsbereich in ca. 1.5 m Höhe installieren. Sein Messwert darf nicht durch Wärme- oder Kältequellen verfälscht werden (Maschinen, Sonne, Fenster, Türen, usw.).
Normalerweise gibt es einen Raumtemperatur-Fühler pro Regelzone. Es ist auch möglich, vier Fühler zur Mittelwertbildung zu installieren.

2.2 Außentemperatur-Fühler

Den Fühler mindestens 3 m über dem Boden an der Nordfassade des Gebäudes installieren, damit er vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist. Den Fühler zusätzlich überdachen und zum Gebäude hin isolieren.
Pro Anlage ist nur ein Außentemperatur-Fühler erforderlich.

Ablufttemperatur- und Zulufttemperatur-Fühler sind in den RoofVent® Geräten installiert.

3 Ausrichtung der Registeranschlüsse

Normalerweise ist das Heiz- bzw. Kühlelement so am Filterkasten montiert, dass die Registeranschlüsse unterhalb des Abluftgitters sind (siehe Bild L5). Prüfen Sie die lokale Einbausituation. Falls eine andere Ausrichtung erforderlich ist, geben Sie diese in der Bestellung an.

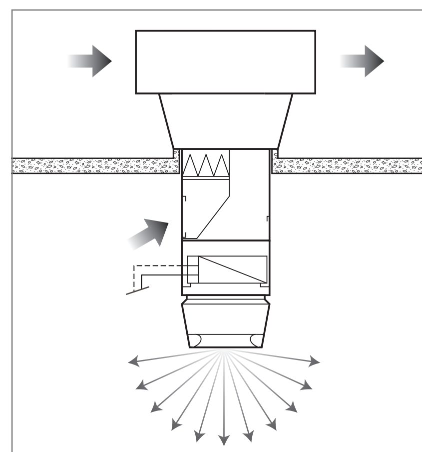


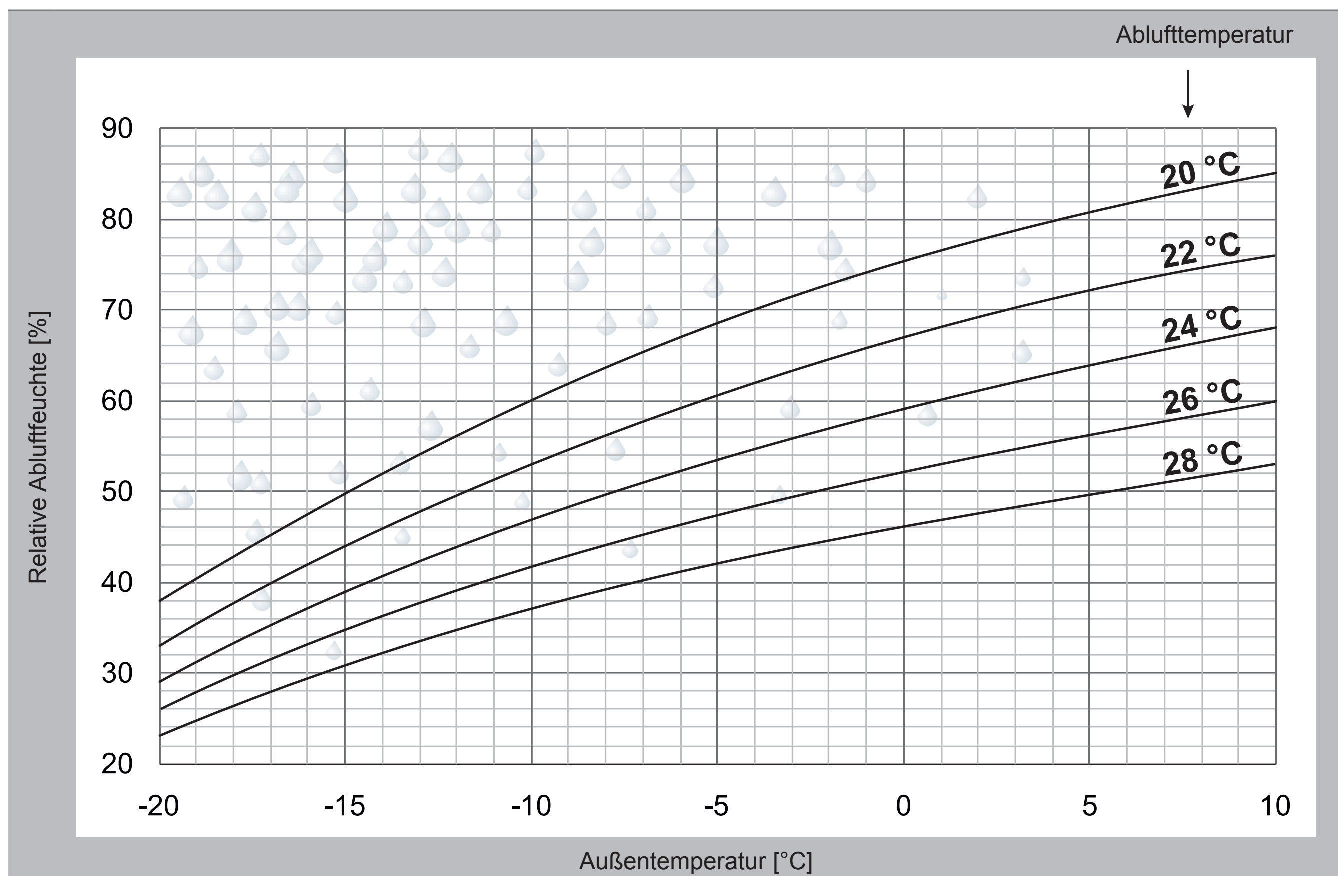
Bild L5: Ausrichtung der Registeranschlüsse

4 Kondensationsgrenze

RoofVent® twin heat / twin cool / twin pump

Bei hohen Feuchtelasten oder bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann Feuchte der Abluft im Plattenwärmeaustauscher 2 kondensieren. Diagramm M1 zeigt, bei welchen Luftkonditionen Kondensation auftritt. Bei Überschreiten der Kondensationsgrenze:

- Schließen Sie den Kondensatanschluss im Kombikasten an eine Kondensatableitung an.
- Verwenden Sie gegebenenfalls eine Kondensatpumpe zur Ableitung des Kondensats durch Abwasserleitungen direkt unter der Decke oder auf das Dach.
- Verwenden Sie die Option Tropfenableiter für den Plattenwärmeaustauscher 1 im Dachgerät.



Bezug: Luftdruck 1013 hPa

Diagramm L1: Kondensationsgrenze für Plattenwärmeaustauscher 2 in RoofVent® twin Geräten

5 Kanalanschluss

Bei Bedarf ist der Anschluss von Abluft- und Zuluftkanälen möglich.

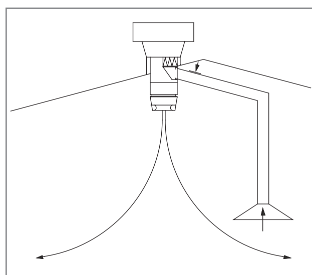


Bild L6: Abluftkanal – Anschluss an den Filterkasten anstelle des Abluftgitters

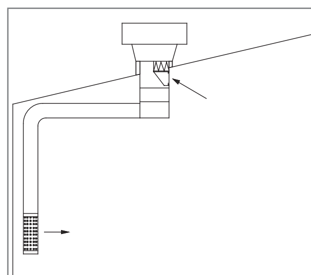
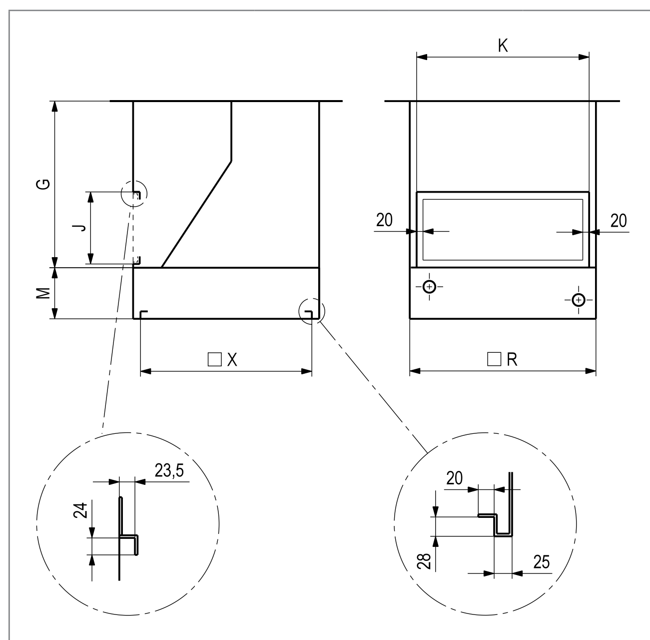


Bild L7: Zuluftkanal – Anschluss an das Heizelement anstelle des Air-Injectors



Gerätegröße	6	9	10
J	410	450	450
K	848	1048	1048
R	900	1100	1100
X	850	1050	1050

Tabelle L2: Anschlussmaße für Abluft- und Zuluftkanal (Maße G und M siehe Kapitel 'Technische Daten' des jeweiligen Gerätetyps)

6 Lackierung

Auf Wunsch können die RoofVent® Geräte (standardmäßig Aluzinc) mit einer Außenlackierung versehen werden. Geben Sie in der Bestellung die gewünschten RAL-Nummern für das Dachgerät und die Unterdacheinheit an.

7 Steckdose

Für Wartungsarbeiten kann im Dachgerät neben dem Unit-Schaltkasten eine Steckdose (1-phasig, AC 230 V, 50 Hz) installiert werden.

8 Korrosionsgeschützte Ausführung

Für Anwendungen, in denen die Luftströme aggressive Bestandteile mitführen, sind RoofVent® Geräte in korrosionsgeschützter Ausführung erhältlich. Kontaktieren Sie die Hoval Anwendungsberatung.

9 Blitzschutzanlage

Sorgen Sie für eine fachgerechte Planung und Ausführung der Blitzschutzanlage für die Geräte bzw. für das ganze Gebäude.

10 Allgemeine Checkliste

- Ist die Dachstatik für die Geräte ausreichend?
- Ist das Dach im Bereich der RoofVent® Geräte für Service und Wartung begehbar?
- Sind die Revisionsdeckel ohne Behinderung zugänglich?
- Gibt es in der Halle Installationshindernisse wie Kranbahnen, Maschinen, usw.?
- Ist die Luftmengenbilanz ausgeglichen?
- Werden die Einsatzgrenzen eingehalten?
- Sind direkte Maschinenabsaugungen notwendig?
- Welches Heiz- bzw. Kühlmedium wird eingesetzt?
- In welcher Länge soll der Filterkasten ausgeführt werden?
- Sind Optionen zum Gerät erforderlich?
- Sind Optionen zum Regelsystem erforderlich?
- Wie werden die Regelzonen eingeteilt?
- Welche Bedienmöglichkeiten sollen eingesetzt werden?
- Wo sollen die Bedienmöglichkeiten angeordnet werden?



Hoval



Betrieb

1 Betrieb

1.1 Erstinbetriebnahme



Achtung
Gefahr von Sachschäden durch eigenmächtige Erstinbetriebnahme. Die Erstinbetriebnahme nur vom Hoval Kundendienst durchführen lassen!

Checkliste zur Vorbereitung der Erstinbetriebnahme:

- Sind alle Medienanschlüsse erfolgt (elektrische Verdrahtung, Wasseranschlüsse, Kondensatabläufe, ggf. Kältemittelleitungen und Luftkanalanschlüsse)?
- Steht das Heiz- bzw. Kühlmedium zur Verfügung?
- Ist die Hydraulik abgeglichen und einreguliert?
- Sind alle Regelkomponenten installiert und mit dem novaNet Systembus verbunden?
- Sind zum geplanten Termin alle betroffenen Gewerke (Installateur, Elektriker, Planer, usw.) anwesend?
- Ist zum geplanten Termin das Bedienpersonal der Anlage zur Einschulung anwesend?

1.2 Bedienung

Die Anlage läuft vollautomatisch in Abhängigkeit von den Betriebszeiten und den Temperaturverhältnissen.

- Bedienungsanleitungen zu den DigiNet Bediengeräten beachten.
- Alarmanzeigen täglich kontrollieren.
- Änderungen der Betriebszeiten im Automatikprogramm entsprechend korrigieren.
- Freien Luftdurchtritt und ungehinderte Ausbreitung des Zuluftstrahls sicherstellen.

1.3 Außerbetriebnahme



Achtung
Gefahr von Sachschäden durch Frost. Bei Außerbetriebnahme geeignete Maßnahmen treffen, damit das Heiz- bzw. Kühlmedium nicht gefriert.

Zur Vermeidung von Frostschäden bei Außerbetriebnahme der Anlage eine der folgenden Maßnahmen treffen:

- Sicherstellen, dass die Raumtemperatur hoch genug ist.
- Heiz-/Kühlmittelkreislauf durch Fachpersonal entleeren lassen.
- Heiz-/Kühlmittelkreislauf durch Fachpersonal mittels Gefrierschutzmittel frostsicher machen lassen.
- Bei RoofVent® twin pump: Spannungsversorgung für die Verflüssigereinheit sicherstellen (Betrieb der Ölwannenheizung).

2 Instandhaltung und Instandsetzung

2.1 Sicherheit bei Instandhaltung

- Vor allen Arbeiten am Gerät: den Revisionsschalter in Stellung 'Aus' schalten. Stillstand der Ventilatoren abwarten.



Vorsicht
Gefahr durch elektrische Spannung. Der Revisionsschalter schaltet nur die Ventilatoren ab; die Steuerung steht weiter unter Spannung!
Vor Arbeiten an der Steuerung die gesamte Regelzone an der Netz-Trenneinrichtung ausschalten und gegen Einschalten mit Schloss sichern.

- Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Die besonderen Gefahren beim Arbeiten auf dem Dach und an elektrischen Anlagen beachten.
- Bei Arbeiten im Gerät Vorsicht vor ungeschützten, scharfen Blechkanten.
- Beschädigte bzw. entfernte Hinweis- und Warnschilder umgehend erneuern.
- Nach Instandhaltungsarbeiten alle demontierten Schutzvorrichtungen fachgerecht remontieren.
- Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen des Gerätes sind nicht zulässig.
- Ersatzteile müssen den technischen Anforderungen des Anlagenherstellers entsprechen. Hoval empfiehlt die Verwendung von Original-Ersatzteilen.

2.2 Filterwechsel



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Arbeiten. Filterwechsel nur von eingewiesenem Personal durchführen lassen!

In den RoofVent® Geräten ist jeweils ein Differenzdruckwächter zur Überwachung des Außenluftfilters und des Abluftfilters installiert. Wechseln Sie die Filter, wenn am Bedienterminal der Alarm 'Filter' angezeigt wird:

Außenluftfilter wechseln

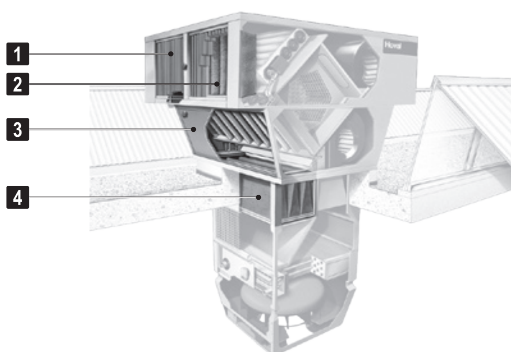
- Revisionsschalter in Stellung 'Aus' schalten und Stillstand der Ventilatoren abwarten.
- Wetterschutztüre öffnen (Pos. **1**).
- Außenluftfilter wechseln (Pos. **2**).
- Wetterschutztüre schließen und Revisionsschalter wieder in Stellung 'Ein' schalten.

Abluftfilter wechseln

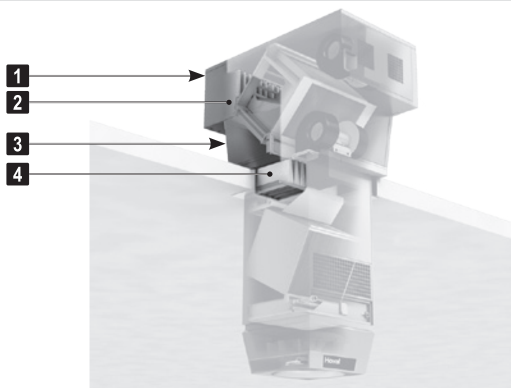
- Revisionsschalter in Stellung 'Aus' schalten und Stillstand der Ventilatoren abwarten.

- Revisionsdeckel abnehmen (Pos. 3).
- Abluftfilter wechseln (Pos. 4).
- Revisionsdeckel remontieren und Revisionsschalter wieder in Stellung 'Ein' schalten.

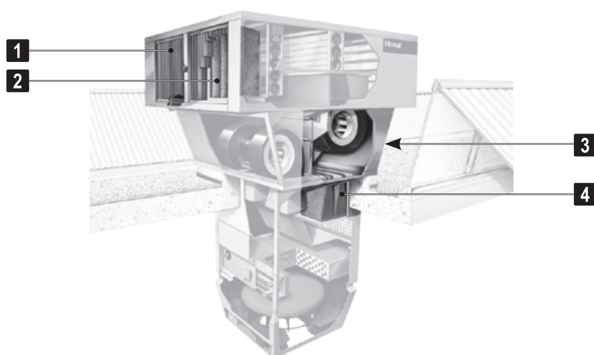
RoofVent® LHW, LKW, condens



RoofVent® twin heat, twin cool, twin pump



RoofVent® LH, LK



1	Wetterschutztüre
2	Außenluftfilter
3	Revisionsdeckel
4	Abluftfilter

Tabelle M1: Position der Filter in den RoofVent® Geräten

2.3 Kontroll- und Instandhaltungsarbeiten



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Arbeiten. Kontroll- und Instandhaltungsarbeiten nur vom Hoval Kundendienst durchführen lassen!

Bei der jährlichen Kontrolle werden folgende Arbeiten durchgeführt:
- Reinigung der Geräte
- Funktionsprüfung der Ventilatoren und Stellantriebe
- Funktionsprüfung der Steuerung und Regelung
- Bei vorhandenen Siphons: Prüfung des Geruchsverschlusses.
- Bei RoofVent® condens: Anlagendurck, Frostschutz, pH-Wert, Brenner und Zündelektrode kontrollieren.
- Bei RoofVent® condens: Neutralisationpatrone austauschen.

Alle 3 Jahren werden folgende Arbeiten durchgeführt:
- Bei RoofVent® condens: Inhibitorschutz kontrollieren.

Kondensatpumpe (Option)
Bei RoofVent® Geräten, die mit einer Kondensatpumpe ausgerüstet sind:
- Kondensatpumpe während der Kühlperiode alle 2 Monate kontrollieren und, falls notwendig, reinigen.

2.4 Instandsetzung



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Arbeiten. Instandsetzungsarbeiten nur vom Hoval Kundendienst durchführen lassen!

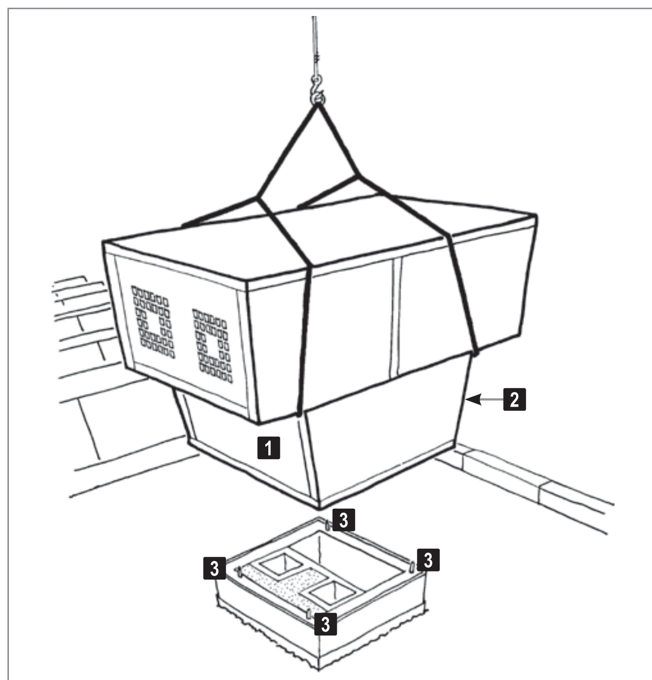
Fordern Sie bei Bedarf den Hoval Kundendienst an.

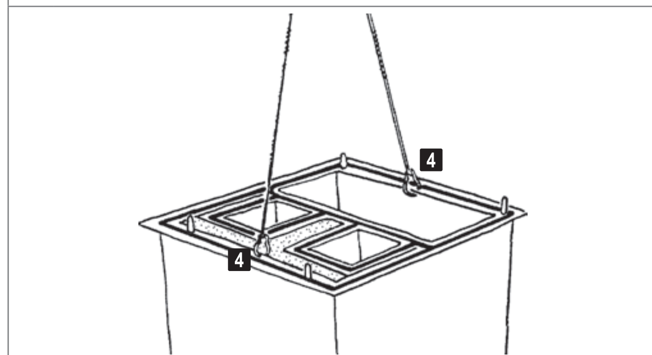
3 Demontage



Vorsicht
Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Arbeiten. Demontage nur von Fachkräften ausführen lassen!

Stellen Sie sicher, dass für die Demontage Folgendes zur Verfügung steht:
- ein Kran oder Helikopter
- zwei Hebegurte (Gurtlänge jeweils ca. 6 m)
- zwei Karabiner





1	Revisionsdeckel
2	Revisionsdeckel
3	Schraubverbindung
4	Einhängen der Karabiner

Tabelle M2: Demontage der RoofVent® Geräte

Gehen Sie vor wie folgt:
- Heiz- bzw. Kühlkreis entleeren.
  – Bei RoofVent® twin pump: Das Kältemittel von einem Kältefachmann absaugen lassen.
  – Bei RoofVent® condens: Wärmeträgerflüssigkeit auffangen.
- Alle Medienanschlüsse des Gerätes demontieren (elektrische Verdrahtung, Wasseranschluss, Kondensatablauf, gegebenenfalls Kältemittelleitung und Luftkanalanschlüsse).
- Das Gerät von allfälligen Dachabschlüssen, Blitzschutzanlagen und Sockelbefestigungen lösen.
- Revisionsdeckel auf beiden Seiten des Dachgerätes abnehmen (Pos. 1, 2).
- Schraubverbindung zwischen Dachgerät und Unterdacheinheit lösen (4 Schrauben, Pos. 3).
- Hebegurte am Dachgerät anbringen.
- Dachgerät vorsichtig etwas anheben und von der Unterdacheinheit lösen (anfängliche Haftwirkung der Dichtungsbänder beachten).



Vorsicht
Lebensgefahr durch herunterfallende Teile. Das zweiteilige Gerät (Dachgerät, Unterdacheinheit) niemals in einem Stück anheben!

- Dachgerät abtransportieren.
- Karabiner am Rahmen der Unterdacheinheit einhängen (Pos. 4), Unterdacheinheit aus dem Dachsockel heben und abtransportieren.

4 Entsorgung

Bei der Entsorgung von Komponenten der RoofVent®-Geräte beachten:
- Metallteile der Wiederverwertung zuführen.
- Kunststoffteile der Wiederverwertung zuführen.
- Elektrik- und Elektronikteile über Sondermüll entsorgen.
- Bei RoofVent® twin pump: Kältemittel der Wiederverwertung zuführen.
- Bei RoofVent® condens: Wärmeträgerflüssigkeit vorschriftsgemäß entsorgen.

RoofVent® Planungshandbuch
Technische Änderungen vorbehalten
Art.Nr. 4 210 754 – Ausgabe 06 / 2015

Hoval

Verantwortung für Energie und Umwelt

Die Marke Hoval zählt international zu den führenden Unternehmen für Raumklima-Lösungen. Mehr als 70 Jahre Erfahrung befähigen und motivieren immer wieder zu außergewöhnlichen Lösungen und technisch überlegenen Entwicklungen. Die Maximierung der Energieeffizienz und damit die Schonung der Umwelt sind dabei Überzeugung und Ansporn zugleich. Hoval hat sich als Komplettanbieter intelligenter Heiz- und Lüftungssysteme etabliert, die in über 50 Länder exportiert werden.



Hoval Heiztechnik

Als energieneutraler Anbieter mit einem Vollsortiment berät Hoval bei der Auswahl innovativer Systemlösungen für die verschiedensten Energiequellen wie Wärmepumpen, Biomasse, Solar, Gas, Öl und Fernwärme. Der Leistungsbereich erstreckt sich von der privaten Wohneinheit bis zum industriellen Großprojekt.



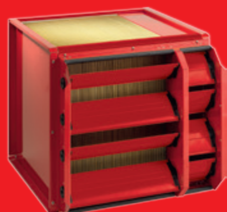
Hoval Komfortlüftung

Mehr Luftkomfort und eine effiziente Nutzung der Heizenergie vom Eigenheim bis zu Gewerberäumen: frische, saubere Luft für Lebens- und Arbeitsräume schaffen die Komfortlüftungsgeräte. Das innovative System für ein gesundes Raumklima arbeitet mit Wärme- und Feuchterückgewinnung, schont dabei Ressourcen und fördert die Gesundheit.



Hoval Hallenklima-Systeme

Hallenklima-Systeme sorgen für beste Luftqualität und wirtschaftliche Nutzbarkeit. Seit vielen Jahren setzt Hoval auf dezentrale Systeme. Dahinter stecken Kombinationen von mehreren – auch unterschiedlichen – Klimageräten, die individuell geregelt, aber gemeinsam gesteuert werden. So reagiert Hoval flexibel auf unterschiedlichste Anforderungen zum Heizen, Kühlen und Lüften.



Hoval Wärmerückgewinnung

Effizienter Energieeinsatz durch Wärmerückgewinnung. Hoval bietet zwei unterschiedliche Lösungen an: Plattenwärmeaustauscher als rekuperatives System sowie Rotationswärmeaustauscher als regeneratives System.

International
Hoval Aktiengesellschaft
Austrasse 70
9490 Vaduz, Liechtenstein
Tel. +423 399 24 00
info.klimatechnik@hoval.com
www.hoval.com

Deutschland
Hoval GmbH
Klimatechnik
Humboldstraße 30
85609 Aschheim
Tel. 089 922097-4300
info.hallenklima@hoval.com
www.hoval.de

Österreich
Hoval Gesellschaft mbH
Hovalstraße 11
4614 Marchtrenk
Tel. 050 365 - 5000
info@hoval.at
www.hoval.at

Schweiz
Hoval AG
General-Wille-Strasse 201
8706 Feldmeilen ZH
Tel. 044 925 61 11
info@hoval.ch
www.hoval.ch